

ANNALES

DES

SCIENCES NATURELLES.

TROISIÈME SÉRIE.

ZOOLOGIE.

PARIS. — IMPRIMERIE DE BOURGOGNE ET MARTINET,
rue Jacob 30.

ANNALES

DES

SCIENCES NATURELLES

COMPRENANT

LA ZOOLOGIE, LA BOTANIQUE,
L'ANATOMIE ET LA PHYSIOLOGIE COMPARÉES DES DEUX RÈGNES,
ET L'HISTOIRE DES CORPS ORGANISÉS FOSSILES;

RÉDIGÉES

POUR LA ZOOLOGIE

PAR M. MILNE EDWARDS,

ET POUR LA BOTANIQUE

PAR MM. AD. BRONGNIART ET J. DECAISNE.

Troisième Série.

ZOOLOGIE.

TOME SIXIÈME.



PARIS.

VICTOR MASSON,

LIBRAIRE DES SOCIÉTÉS SAVANTES PRÈS LE MINISTÈRE DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE,

PLACE DE L'ÉCOLE-DE-MÉDECINE, 1.

1846

B. M. N. H. Zoological
493.
2



ANNALES

DES

SCIENCES NATURELLES.

PARTIE ZOOLOGIQUE.

RECHERCHES

SUR L'EMBRYOGÉNIE DES MOLLUSQUES GASTÉROPODES.

Par M. C. VOGT.

(Présentées à l'Académie des Sciences le 2 mars 1846.)

Les Gastéropodes paraissent offrir dans leur développement embryonnaire plusieurs types assez nettement tranchés. C'est ainsi que les énormes roues ciliées des embryons des Nudibranches, le sac vitellaire contractile des Limaces, et plusieurs autres faits analogues, pouront peut-être fournir des caractères zoologiques d'une haute valeur lorsque l'on sera en mesure d'embrasser d'un coup d'œil les modifications principales que présentent les différents types de développement. J'ai eu l'occasion d'observer en détail l'embryogénie de l'Actéon vert (*Acteon viridis*); je me propose de l'exposer dans ce Mémoire, qui sera suivi de plusieurs autres, dans lesquels je m'occuperai de l'embryogénie de quelques autres espèces, si toutefois je trouve l'occasion de compléter des observations commencées, mais encore partielles.

J'ai cherché à résumer, dans une introduction historique, les

travaux qui ont été publiés jusqu'ici sur l'embryogénie des Mollusques gastéropodes. On verra que les résultats obtenus sont encore trop peu nombreux et trop isolés pour qu'on puisse en tirer des conclusions générales. J'ai indiqué ce qu'il y a d'essentiel dans les travaux des auteurs qui ont traité de ce sujet, et je crois n'avoir négligé aucun des secours que pouvaient me fournir les ouvrages sur l'embryogénie. Je dois toutefois avertir que *tous les faits* que j'exposerai dans ce Mémoire ont été observés sur la nature sans aucune prévention. Tous les dessins ont été faits par moi-même à l'aide de la chambre claire. Je porte donc seul la responsabilité et de l'exactitude des faits que j'énonce, et des dessins qui représentent mes observations.

Deux de mes amis, MM. Herwegh et Ross, qui se trouvaient avec moi à Saint-Malo, ont bien voulu me seconder dans mes recherches et vérifier, jour par jour, les résultats que j'avais obtenus, ainsi que l'exactitude de mes croquis. Enfin, ayant apporté des embryons et des larves vivantes à Paris, j'ai pu les faire voir à un grand nombre de naturalistes, parmi lesquels je ne citerai que MM. Milne Edwards, Valenciennes, Quatrefages, qui ont revu avec moi quelques points de l'organisation de ces larves.

I. INTRODUCTION HISTORIQUE.

Les premières recherches sur le développement des Gastéropodes remontent à l'année 1815 (1). L'auteur, M. Stiebel, décrit avec beaucoup de soin le mode d'accouplement, la ponte, les œufs du *Lymnæus stagnalis.* Il trouve le vitellus composé d'une quantité de petits globules qui se désagrègent par la macération. Le troisième jour, se montre un point noir sur le côté du globe vitellaire ; c'est sur ce point, qui sert de centre au mouvement de rotation, que M. Stiebel a porté toute son attention. Les organes se forment par turgescence et confusion des vésicules primitives qui composent le vitellus ; ces vésicules deviennent plus grandes pen-

(1) Stiebel, *Ueber die Entwicklung der Teichhornschnecke* (Sur le développement du Lymnée des étangs). — *Deutsches Archiv fuer die Physiologie*, von Meckel, t. II, cahier IV, p. 557, 1816. Annonce, t. I, cahier 3, p. 423, 1815.

dant le cours du développement. En grandissant, elles se remplissent de petites vésicules, qui, à leur tour, croissent et se développent. On distingue, au septième jour, une saillie arrondie qui deviendra la tête. Les premiers rudiments des intestins apparaissent au treizième jour des deux côtés de la tête comme deux cordons en forme de rosaires. Les rosaires se transforment plus tard en tubes. Le cœur se voit au quinzième jour ; ce n'est qu'au vingtième qu'il a la forme d'une vésicule allongée. La coquille paraît au vingt-cinquième jour.

M. Carus (1) n'a ajouté que très peu de faits au mémoire de M. Stiebel. Lui aussi reconnaît la structure cellulaire du vitellus, qui persiste bien plus longtemps, selon lui, dans la partie postérieure de l'animal que dans la tête. Il voit le cœur déjà au huitième jour; différence qui tient évidemment aux circonstances particulières dans lesquelles les deux observateurs avaient placé leurs œufs. Les figures de M. Carus donnent une idée très nette du développement successif des organes extérieurs, tandis qu'elles sont fort incomplètes au sujet des viscères, sur lesquels M. Carus avoue n'avoir pas fait d'observations dans les premiers quinze jours.

M. Grant (2) est le premier qui ait observé avec détail les embryons de plusieurs Gastéropodes marins. Il décrit les œufs du Buccin ondé, indique le fractionnement du vitellus, la formation de l'enveloppe externe plus transparente, et celle d'une cavité buccale, dont l'entrée est garnie de cils vibratiles qui sont placés sur les bords de deux projections en forme d'entonnoir; les roues ciliées se voient longtemps avant les pulsations du cœur, et fonctionnent encore après l'éclosion du jeune Buccin.

(1) Carus, *Von den aeusseren Lebensbedingungen der weiss und kaltblütigen Thiere* (Sur les conditions extérieures de la vie des animaux à sang blanc et froid). Mémoire couronné par l'Académie de Copenhague. Leipsick, 1824. (*Lymnæus stagnalis.*)

(2) R.-E. Grant, *On the existence and uses of ciliæ in the young of the gasteropodous Mollusca, and on the cause of the spiral turn of univalve shells* (Sur l'existence et les usages des cils dans les embryons des Mollusques gastéropodes, et sur la cause de l'enroulement en spirale des coquilles univalves). — *Edinburgh Journal of science*, conducted by David Brewster, vol. VII, p. 121, 1827. (*Buccinum undatum, Purpura lapillus, Trochus, Nerita, Doris, Eolis.*)

M. Grant a vu les mêmes roues ciliées dans les *Purpura lapillus*, *Trochus*, *Nerita*, etc., où les cils sont très longs. Les jeunes de Doris, Eolis, etc., nagent très rapidement à l'aide de leurs roues. On a droit de s'étonner que M. Grant, après des observations si bien suivies sur les parties ciliées, qu'il trouve identiques dans tous les Gastéropodes, ne soit pas arrivé à reconnaître la présence d'une coquille dans les Eolides et les Dorides. Cette découverte était réservée à M. Sars.

On ne trouve, dans le mémoire de M. Lund (1), que quelques observations fort incomplètes sur des embryons nageant au moyen de cils vibratiles ; les embryons étaient enfermés dans une coque trouvée par lui sur les côtes du Brésil. M. Lund regarde les cils comme formant une houppe, sans doute parce que ses moyens de grossissement étaient trop faibles pour lui permettre de distinguer des roues symétriques.

M. de Quatrefages (2) est le premier qui ait prononcé le mot de constitution cellulaire de la masse embryonnaire ; il prétend que le système nerveux se forme le premier, prenant sans doute les vésicules auditives pour les ganglions nerveux : il a vu l'augmentation des cellules, et croit avoir démontré, par ses observations, que l'intestin se forme par écartement de cellules, et le foie par la réunion de deux moitiés.

Le fractionnement du vitellus, déjà indiqué par M. Quatrefages, a échappé entièrement à M. Dumortier (3), qui n'en décrit qu'une seule phase, supposant qu'il avait affaire à un œuf infécond. Aussi les observations de M. Dumortier sur les premiers jours du développement paraissent-elles peu exactes. Il reconnaît toutefois l'existence d'un gâteau embryonnaire, pourvu d'un hile, dans lequel il décrit deux vésicules transparentes, qui sortent plus tard

(1) Lund, Recherches sur les enveloppes d'œufs des Mollusques gastéropodes pectinibranches, avec des observations physiologiques sur les embryons qui y sont contenus (*Annales des Sciences naturelles*, 2e série, t. I, p. 84, 1834).

(2) A. de Quatrefages, Mémoire sur l'embryogénie des Planorbes et des Lymnées (*Annales des Sciences naturelles*, 2e série, t. II, p. 107, 1834).

(3) Mémoire sur les évolutions de l'embryon dans les Mollusques gastéropodes, par B.-E. Dumortier (*Nouveaux Mémoires de l'Académie royale des sciences et belles-lettres de Bruxelles*, t. X, 1837). Lu à la séance du 9 mai 1835. (*Lymnæus ovalis.*)

du hile pour se perdre. Il décrit ces vésicules comme des gouttelettes qui, au sortir du hile, s'étendent dans l'albumen au moment où l'embryon commence ses rotations. Le départ de ces gouttelettes forme une fissure qui se remplit d'une cicatrice, laquelle plus tard est relevée en crête et formée de tissu cellulaire. Ce tissu formera le foie. Il s'agglomère dans le centre de l'embryon ; la crête de la cicatrice a disparu. Dans l'embryon, formé de deux parties distinctes, M. Dumortier reconnaît des cellules secondaires enveloppées dans des cellules primaires : il distingue une partie gélatineuse (podo-céphalique) devant former la tête et le pied ; plus tard, la coquille et la fente de la masse cellulaire, décrite par M. de Quatrefages. Il distingue en outre, à cette époque, un espace jaunâtre : il ne sait si c'est la glande sécrétoire de l'oviducte ou l'estomac. M. Dumortier décrit ensuite la transformation de la fissure cellulaire en canal intestinal ; l'apparition des yeux, du cœur, du collier, du contournement en spirale, et enfin l'éclosion.

L'œuvre de M. Dumortier a, selon nous, le grand mérite d'une observation scrupuleuse, mais malheureusement combinée avec une tendance à expliquer l'embryogénie des Mollusques par celle de la Grenouille. Cette préoccupation conduit l'auteur à des opinions souvent assez bizarres, ce qui n'empêche pas qu'il ne soit le premier qui ait formulé d'une manière nette et précise la constitution cellulaire de l'embryon, qu'il reconnaît être semblable à celle de l'embryon végétal.

Les observations de M. Laurent (1) portent surtout sur des embryons déjà très avancés de Limaces et d'Hélices. M. Laurent décrit une vésicule antérieure contractile, située au-dessus de la

(1) Laurent, Faits pour servir à l'histoire du développement des animaux. Deuxième article : De la vésicule ombilicale et de la rame caudale des embryons des Mollusques gastéropodes (*Annales françaises et étrangères d'anatomie*, t. I, p. 263). — *Id.* Observations sur le développement des œufs de la Limace grise et de la Limace rouge (*Comptes-rendus*, t. I, p. 228, 1835). — *Id.* Troisième article : Exposé des résultats obtenus dans des recherches sur les œufs et le développement des Limaces et autres Mollusques (*Ann. franç.*, t. II, p. 133, 1838). — *Id.* Suite des observations sur le développement des Limaces et autres Mollusques gastéropodes (*Comptes-rendus*, t. IV, p. 294. 1837). — *Id.* Recherches sur la zoogénie (*Ann. franç.*, t. II, p. 242).

tête, qu'il envisage comme la vésicule ombilicale, et une autre vésicule contractile située à l'extrémité de la queue, appelée par lui rame caudale. Ces deux vésicules rentrent dans le corps et disparaissent à mesure que les intestins se forment. La vésicule ombilicale communique, d'après M. Laurent, immédiatement avec l'intestin. Le sang est poussé alternativement par les contractions de ces vésicules de l'une dans l'autre en passant par le corps. M. Laurent insiste beaucoup sur un filament qui se trouve dans l'œuf, et qui serait formé, selon lui, par le liquide épais et rempli de zoospermes qui est sécrété autour de l'œuf.

M. Pouchet (1) prétend que le vitellus des Lymnées se compose, au moment de la ponte, de six cellules accolées, fait certainement inexact, puisque l'observation se rapporte seulement à un moment précaire du fractionnement, dont M. Pouchet décrit plusieurs phases consécutives. M. Pouchet a vu en outre la vésicule transparente décrite par M. Dumortier, et les oreilles situées derrière les yeux et contenant plusieurs otolithes.

M. Sars (2), après avoir annoncé simplement quelques uns des faits nouveaux qu'il venait d'observer, a publié plus tard en détail ses observations sur le développement des Nudibranches (3). Il a observé l'accouplement et la ponte des œufs dans le *Tritonia Ascanii*. Ces œufs sont d'un rouge clair ou jaune, et forment un cordon tordu de 10 à 18 pouces de longueur entouré d'une gaîne gélatineuse. Chaque œuf contient plusieurs vitellus, de 5 à 11. La vésicule de Purkinje, que M. Sars a vue dans les œufs avant leur sortie de l'ovaire, se montre encore le premier jour après la

(1) Pouchet, Note sur la structure du vitellus des Lymnées (*Annales françaises et étrangères d'anatomie*, t. II, p. 253, 1838). — *Id.* Note sur le développement de l'embryon des Lymnées (*Comptes-rendus de l'Académie des sciences*, t. VII, p. 86, 1838. Reproduit dans les *Annales des Sciences naturelles*, 2e série, t. X, p. 64, 1838).

(2) M. Sars, *Zur Entwicklungsgeschichte der Mollusken und Zoophyten* (Sur le développement des Mollusques et des Zoophytes). — *Archives de Wiegmann*, 3e année, vol. I, p. 402, 1837. (*Tritonia Ascanii*, *Æolidia bodoensis*, *Doris muricata.*)

(3) M. Sars, *Beitrag zur Entwicklungsgeschichte der Mollusken und Zoophyten* (Mémoire sur le développement des Mollusques et des Zoophytes). — *Archives de Wiegmann*, 6e année, vol. I, p. 196, 1840. (*Tritonia Ascanii*, *Æolidia bodoensis*, *Doris muricata*, *Aplysia guttata*).

ponte. M. Sars décrit et figure toutes les phases du fractionnement, la première formation de l'embryon, qu'il compare à un sabot de cheval, et les mouvements rotatoires, qui commencent le dix-septième jour après la ponte. Poursuivant jour par jour le développement de l'embryon, M. Sars décrit successivement les organes rotatoires, la coquille qui entoure l'embryon, le pied avec son opercule, l'intestin, le foie et le manteau; il dit n'avoir pu voir le cœur, faute de grossissements suffisants. M. Sars rectifie une erreur dans laquelle il était tombé en décrivant un animal nouveau sous le nom de Cirrhopteron, qu'il envisage maintenant comme un embryon de Gastéropode nouvellement éclos. M. Sars n'a pu garder les embryons en vie que quelques jours après l'éclosion.

M. Sars annonce avoir vu le même développement dans une espèce d'Eolide, l'*Eolidia bodoensis;* il a vu des vitellus multiples dans le *Scillæa pelagica, Aplysia guttata;* tandis que l'*Eolidia pulchella* et le *Doris muricata* ont des vitellus uniques dans chaque coque. M. Sars décrit en peu de mots le développement de l'Eolide, de la Doride et de l'Aplysie, dont il constate les ressemblances.

Les recherches de M. Sars se signalent par une grande exactitude, par une concision précieuse et par des figures, sinon très bonnes, au moins très caractéristiques. Malheureusement ce savant s'en est tenu aux formes que présente l'embryon, les grossissements dont il pouvait disposer n'étant malheureusement pas assez considérables pour les détails que demande l'embryologie. Mais M. Sars a fait ce que dans sa position un homme pouvait faire, et s'il a laissé encore à ses successeurs quelque chose à dire, c'est grâce à l'infériorité des moyens d'observation dont il pouvait disposer.

Dans ses recherches additionnelles (1), faites avec un meilleur microscope sur les larves de *Tritonia Ascanii*, M. Sars insiste

(1) M. Sars, *Zusaetze zu der von mir gegebenen Darstellung der Entwickelung der Nudibranchien* (Additions à la description du développement des Nudibranches, que j'ai donnée auparavant). — *Archives d'histoire naturelle de Wiegmann et Erichson*, 11[e] année, 1[er] cahier, p. 1, 1845.

d'abord sur la différence des cirrhes rotatoires et des cils vibratiles. Il a vu les cellules globulaires, les bulbilles sur lesquels les cirrhes sont implantés ; il a observé la bouche sous la forme d'une ouverture arrondie entourée d'un bourrelet annulaire. Il décrit les brides qui retiennent le manteau comme des cordons en rosaires. Il trouve deux moitiés du foie, de forme arrondie ; il a vu le tourbillon des substances alimentaires dans l'estomac, sans pouvoir apercevoir les cils qui en sont la cause. M. Sars décrit également le grand muscle suspenseur de la coquille, ainsi que l'anus et la petite vésicule à côté de ce dernier. Il a vainement cherché le cœur ; mais il est le premier qui ait reconnu la véritable nature des organes auditifs. Il a vu les yeux comme deux points noirs situés dans la nuque.

Les recherches de M. Van Beneden sur l'embryologie des Aplysies (1) n'ajoutent que peu de chose aux descriptions de M. Sars. M. Van Beneden décrit le fractionnement du vitellus, et il insiste sur l'apparition d'une et quelquefois de deux vésicules blanches, qui sortent du vitellus pour se perdre dans l'albumen. M. Van Beneden insiste sur la nature cornée de la coquille de la larve ; il décrit l'opercule, ainsi que les cirrhes rotatoires, qu'il regarde comme les organes transitoires de la respiration. Les organes auditifs sont regardés par cet auteur comme des ganglions nerveux. M. Van Beneden ne décrit point les intestins, et ses figures ne donnent aucun détail à ce sujet.

Les recherches de MM. Van Beneden et Windischmann (2) sur les œufs de la Limace grise contiennent une description détaillée de l'œuf et des études continues sur le développement de l'embryon. Les auteurs distinguent trois périodes : la première s'étend jusqu'à la formation du blastoderme ; la seconde, jusqu'à l'apparition du cœur ; et la troisième jusqu'à la rentrée du sac vitellin. On trouve mentionnée, avant le fractionnement du vitellus, qui est décrit avec soin, l'apparition de deux vésicules transparentes par-

(1) Van Beneden, Recherches sur le développement des Aplysies (*Bulletin de l'Académie de Bruxelles*, t. VII, n° 11, p. 239, 1840). (*Aplysia depilans*.)

(2) P.-J. Van Beneden et A.-Ch. Windischmann, Recherches sur l'embryogénie des Limaces (*Archives de Müller*, 1841, p. 136, faites en 1838). (*Limax griseus*.)

tant du vitellus pour se disperser dans l'albumen. Le vitellus devient plus clair à l'endroit où les vésicules sont sorties.

Le corps de la limace se forme par l'épaississement d'une couche qui s'est organisée autour du vitellus. Celui-ci est composé de cellules et commence son mouvement de rotation. Deux tubercules naissent sur le blastoderme : l'une se transforme en bouclier, l'autre devient le pied et la partie postérieure du corps. Cette partie va former la *vésicule caudale* (rame caudale de M. Laurent), qui a des contractions régulières alternant avec le sac vitellaire.

Les cils au moyen desquels l'embryon tourne sont surtout développés autour de la vésicule caudale et aux tentacules.

Les auteurs mentionnent une vésicule placée en arrière de l'échancrure du pied, sur la ligne médiane, et qui, pour eux, est le premier rudiment du système nerveux. Nous croyons que cette prétendue vésicule claire n'est autre chose que l'entonnoir buccal.

Le sac vitellaire communique librement avec le canal intestinal.

Le cœur est d'abord sphérique ; il se sépare par un étranglement médian en une oreillette et un ventricule. Le tube intestinal se forme de suite tout entier, se replie et dessine ses différentes parties.

La vésicule caudale se flétrit et diminue à mesure que le sac vitellaire rentre dans le corps.

L'oreille n'a été aperçue par les auteurs que fort tard, après la prétendue formation du ganglion médian. Il nous paraît que cette observation est peu en harmonie avec celles que l'on a faites sur les autres genres de Mollusques.

Le Mémoire est accompagné de deux planches.

M. Rathke (1) a recueilli surtout des observations sur les premiers temps du développement du Lymnée des étangs, des Planorbes et des Hélices. Les détails qu'il donne concernent surtout le premier de ces animaux.

(1) H. Rathke, *Bemerkungen uber die Entstehung einiger wirbellosen Thiere* (Remarques sur le développement de quelques animaux sans vertèbres). — *Notizen von Froriep*, n° 517 (n° 11 du vol. XXIV, nov. 1842, p. 161).

Les œufs du Lymnée sont composés d'abord de petits corpuscules moléculaires jaunâtres, et d'une petite quantité de liquide. Le fractionnement commence quelques heures après la ponte, et détermine l'aspect framboisé du vitellus. Chaque mamelon a une teinte jaunâtre qui est due aux corpuscules moléculaires. Le centre devient plus clair, tandis que la périphérie conserve sa couleur. En écrasant le vitellus à cette époque, on le voit composé de trente à quarante cellules, qui sont entièrement égales en volume, et formées d'une enveloppe, d'un noyau central clair et nucléolé, et d'un contenu granuleux composé de corpuscules moléculaires. La membrane vitellaire ne prend point part à la formation des cellules. Les noyaux ne résultent pas d'un développement des taches germinatives, puisque l'œuf des Lymnées ne contient qu'une seule tache de cette nature. M. Rathke croit que les molécules jaunâtres se groupent en sphère, que ces sphères s'entourent d'une enveloppe cellulaire, et qu'après cela un des corpuscules moléculaires du centre se transforme en se gonflant et devient le noyau.

Les cellules vitellaires deviennent de plus en plus nombreuses, et en même temps de plus en plus petites. Les plus petites occupent la périphérie, les plus grandes sont au centre de la sphère vitellaire. Les cellules augmentent par développement endogène; dans chaque cellule-mère se forment quelques cellules nouvelles, en tout semblables à la mère, qui deviennent libres par résorption de l'enveloppe. Cela se fait dans les petites cellules de la périphérie comme dans celles plus grandes du centre.

Les cellules ont un diamètre de 0,0009 pouce, quand le vitellus, encore sphérique, commence à tourner. La rotation est due à des cils placés sur les cellules.

Le vitellus augmente aux dépens de l'albumen qui l'entoure; il perd sa sphéricité: les cellules augmentent constamment par multiplication endogène, deviennent toujours plus petites et contiennent moins de corpuscules moléculaires, mais une plus grande quantité de liquide. Elles sont plus cohérentes, se fractionnent en lambeaux, lorsqu'on écrase le vitellus, s'aplatissent en formant

des hexagones, et composent une enveloppe qui entoure les cellules plus grandes du centre. On peut nommer cette enveloppe le germe.

Le germe se divise petit à petit en deux couches concentriques, qui adhèrent d'abord fortement ensemble, mais se laissent séparer facilement du centre vitellaire. La couche interne du germe, qui touche immédiatement au vitellus, est simple et composée de cellules beaucoup plus claires et bien plus grandes, qui sont peu aplaties.

Le germe se divise par conséquent en deux feuillets, le feuillet séreux et le feuillet muqueux.

Ce dernier donne naissance à l'intestin et se sépare de très bonne heure en deux portions, l'intestin et un appendice en forme de sac, à parois très minces, qui est un véritable sac vitellaire, entourant le vitellus. Le foie se forme au-devant du sac vitellaire. L'intestin se voit déjà en forme d'anse dans des embryons qui ne sont pas encore enroulés en spirale.

Les cellules vitellaires jaunes présentent des métamorphoses surprenantes à l'époque où l'on peut déjà distinguer le germe. La couche moléculaire et l'enveloppe se perdent, il ne reste que le noyau clair (6e jour). Le nucléole se perd aussi, de sorte qu'à la fin le vitellus se compose de vésicules simples, membraneuses, remplies d'un liquide clair, jaunâtre; les vésicules se perdent seulement quelques jours après l'éclosion.

M. Lovén (1) a donné une courte notice sur des observations qui lui sont propres. Il a étudié le développement des genres *Elysia*, *Lacuna*, *Cerithium*, *Eulima*, *Bulla*, *Bullæa*, dont il indique les modifications. Il résume ainsi les résultats généraux de ses observations : L'animal nage entouré d'une coquille externe nautiloïde, porté par les cils vibratiles qui garnissent les bords épais du grand voile qui entoure la tête et qui est composé de deux lambeaux arrondis. Les tentacules manquent; les ommatophores sont plus ou moins visibles, même là où les yeux ne sont pas encore formés.

(1) Lovén, *Bidrag til Kaennedomen af Molluskernas utweckling* (*Stockholm Vetenskaps Academie Handlingar*, 1839, p. 227). Matériaux pour la connaissance du développement des Mollusques

Le pied est toujours garni à la face postérieure d'un opercule, que l'animal adulte doive le conserver ou non. Le pied n'a pas encore de face plane ; il est convexe en bas, et ne sert jamais comme organe de mouvement. En fait de viscères, on voit l'estomac avec le canal intestinal, qui s'ouvre du côté droit ; le foie, comme un corps arrondi sur le côté gauche de l'estomac, un organe en forme de sac situé à droite près de l'ouverture anale, et de chaque côté, dans la base du pied, un corps rond, vésiculaire, avec un noyau, probablement l'oreille. Le cœur manque encore, mais il ne tarde pas à reparaître, ainsi que les yeux ; les vibracules s'allongent, la face reptante du pied se forme, et ce n'est qu'alors que le voile se perd. La planche donne des figures assez grossières d'embryons à l'état de larve de *Lacuna vincta*, *Eulima distorta*, *Bulla truncata* et *Bullæa aperta*. M. Lovén (1) cherche en outre à établir une analogie entre les embryons des Nudibranches, des Gastéropodes en général, et ceux des Acéphales.

Un seul auteur, après M. Lovén, a étudié l'embryologie de l'Actéon. Le Mémoire de M. Allman (2), publié en septembre 1845, à l'époque où j'étais moi-même occupé de mes recherches sur ce sujet, ne m'a été communiqué qu'après mon retour de Saint-Malo. Les résultats obtenus par M. Allman sont d'ailleurs peu importants, et les figures qu'il donne de la larve au moment de l'éclosion sont tellement mal faites et si grossièrement exécutées, qu'on a de la peine à les reconnaître. M. Allman a vu la coquille nautiloïde, les roues, qu'il prétend être continues avec le pied, l'opercule et les oreilles, qu'il prend pour des yeux. Il n'a point vu la bouche ni l'œsophage ; car, ce qu'il désigne comme ce dernier, c'est le rectum. L'un de ses prétendus ganglions œsophagiens est l'anus.

Un petit Mémoire de M. Frey (3) ne contient que la confirmation

(1) Lovén, Sur les embryons des Gymnobranches (*Archiv scandinavischer Beitraege zur Naturgeschichte*, von Hornschuch, 1re partie, 1er cahier, p. 154, tab. 1, 1845).

(2) G. Allman, *On the anatomy of Acteon*, etc. (*Annals and Magazine of natural history*, n° 104, septembre 1845, vol. XVI, p. 145).

(3) Frey, *Ueber die Entwicklung der Gehoerwerkzerge der Mollusken*.—Sur le développement des organes auditifs des Mollusques (*Archives d'histoire naturelle* de M. Erichson, 11e année, 2e cahier du vol. I, p. 217, 1845).

d'un seul fait, déjà énoncé par M. de Siebold, savoir : que le nombre des otolithes dans la vésicule auditive des Lymnées augmente à mesure que l'embryon se développe.

Des dessins nombreux, qui ne sont pas encore publiés, nous ont été montrés par M. Milne Edwards. Ces derniers, qui ont trait aux embryons d'Aplysies, de Pleurobranches et de plusieurs autres genres de Mollusques, dont M. Edwards avait trouvé les œufs, ont offert une analogie frappante avec nos croquis, et cette concordance a dû naturellement nous donner quelque confiance dans l'exactitude de nos observations. M. de Quatrefages nous a communiqué également quelques dessins relatifs à des embryons observés en Sicile qui sont conformes aux nôtres dans leurs principaux résultats.

Un Mémoire très complet sur l'anatomie et le développement d'une espèce de Tergipes, par un micrographe distingué, M. Nordmann (1), ne m'est parvenu qu'au moment où mon Mémoire était déjà rédigé en grande partie. M. Nordmann a suivi l'embryon à travers toutes les phases de son développement ; il a été assez heureux pour trouver des larves qui avaient quitté leur coquille, et dont la description complète ainsi une période de la vie à laquelle tous ses prédécesseurs avaient dû s'arrêter, faute d'observations. Les *Annales des Sciences naturelles* ayant donné une traduction de ce Mémoire dans le volume précédent, je n'entrerai pas dans plus de détails à ce sujet. Ce que je tiens à faire observer, c'est que le Mémoire de M. Nordmann n'est arrivé à Paris et ne m'a été communiqué par M. Milne Edwards que vers le 10 février, époque à laquelle mon Mémoire était prêt à être soumis à l'Académie, et que, malgré la date reculée des recherches et de leur communication à l'Académie de Saint-Pétersbourg, il m'a été impossible de consulter cet important travail avant d'entreprendre le mien.

(1) *Versuch einer Monographie des* Tergipes Edwardsii, etc. (Essai d'une Monographie du *Tergipes Edwardsii*. Recherches sur l'histoire naturelle et l'embryogénie des Nudibranches, par Alexandre de Nordmann). Lu à l'Académie de Saint-Pétersbourg, le 9 février 1844.

II. Embryogénie de l'Actéon vert (*Acteon viridis*).

1. Accouplement. — Ponte. — Constitution de l'œuf.

Le petit Mollusque dont nous parlons dans ce Mémoire est assez commun sur les côtes de Saint-Malo. Il se trouve dans les petites mares que la mer, en se retirant, laisse dans les creux des rochers, et se tient ordinairement à la face inférieure des pierres qui sont couvertes d'Algues vertes. Les Crabes paraissent être ses ennemis naturels, et toutes les fois que nous rencontrions des Crabes dans des mares où nous étions habitué à trouver des Actéons, nous pouvions être sûr d'avance que nos recherches seraient infructueuses.

Ayant établi chez nous de petites mares artificielles dans des vases en verre, nous avons vu, dès les premiers jours de notre séjour à Saint-Servan, que les Actéons pondaient chaque nuit des cordons d'œufs, dont nous trouvions ensuite les spirales accolées aux parois des vases. Plusieurs fois nous avons trouvé des Actéons qui pondaient encore, de sorte que le cordon d'œufs n'était pas sorti entièrement de l'ouverture de l'organe femelle; mais jamais nous n'avions pu les surprendre en copulation, et nous désespérions déjà d'avoir des renseignements précis sur cet acte, lorsque, le 19 septembre, M. Herwegh, mon ami, me fit appeler pour me rendre témoin de l'accouplement de deux Actéons. Les deux animaux nageaient à la surface du verre, dans lequel M. Herwegh tenait emprisonnés une vingtaine d'Actéons. Leurs corps étaient entortillés en spirale et considérablement allongés; l'extrémité postérieure du corps était attachée à un fil gélatineux, au moyen duquel les animaux se maintenaient à la surface même de l'eau. Les parties antérieures des deux corps étaient accolées l'une contre l'autre, de manière que les côtés droits se juxtaposaient dans toute leur longueur, et que la tête de l'un touchait le point d'attache du manteau de l'autre. Les deux animaux restèrent longtemps encore dans cette position, dans laquelle M. Herwegh les avait observés depuis une heure à peu près, puis ils se séparèrent. Nous vîmes alors que derrière le tentacule droit de chacun d'eux sortait

le pénis sous forme d'un cône allongé assez épais, ayant à peu près en longueur la moitié de plus que le tentacule. La verge était d'une couleur blanchâtre, assez raide, son extrémité un peu courbée en arrière, et terminée par un nœud globuleux un peu épaissi. L'orifice femelle était largement béant, et nous pûmes nous assurer que chaque Actéon avait introduit son pénis dans la vulve de l'autre, de sorte qu'il y avait là fécondation mutuelle, comme c'est, du reste, le cas de tous les Gastéropodes hermaphrodites.

Je ne saurais indiquer au juste combien de temps dure l'accouplement, M. Herwegh ayant déjà trouvé les animaux accouplés dès le matin. Notre observation a duré une heure; il est donc plus que probable que l'acte de l'accouplement dure plusieurs heures, surtout si l'on considère que, pour faire nos observations aussi complétement que possible, nous fûmes dans le cas de déranger les animaux à plusieurs reprises.

La ponte des œufs a lieu pendant la journée qui suit l'accouplement. L'Actéon, à cet effet, recherche un endroit convenable (c'était ordinairement, dans nos vases, la paroi verticale, à 1 centimètre à peu près de la surface de l'eau), et, en appliquant l'ouverture de sa vulve contre l'objet sur lequel il veut déposer ses œufs, il colle l'extrémité du cordon des œufs contre le corps. Se repliant ensuite en demi-cercle, le petit Mollusque rampe en décrivant une spirale, et, continuant d'appliquer la vulve contre le corps étranger, il finit par déposer un cordon blanchâtre, gélatineux, assez transparent, ayant une épaisseur d'un millimètre au plus, et une longueur d'un centimètre, et quelquefois même davantage. Le cordon forme une spirale plus ou moins complète. Nous avons figuré une des spirales les plus grandes que nous ayons eues sous la main (fig. 1). On en rencontre souvent qui ne sont qu'à moitié achevées, d'autres même où un obstacle quelconque a obligé le Mollusque de retourner sur ses pas, et de former deux spirales incomplètes.

On remarque déjà, à l'œil nu, dans l'intérieur du cordon gélatineux, de petits granules d'une dimension extrêmement petite, qui se trouvent juste à la limite de notre perception visuelle. Ces

petits globules se distinguent surtout lorsque l'on observe le cordon sur un fond noir. Ils sont alors entièrement blancs.

Examiné en détail, sous le microscope, le cordon des œufs présente les parties suivantes (fig. 2) :

1° Une couche externe gélatineuse, qui d'abord est gluante et paraît d'une densité égale, mais qui se durcit bientôt en restant dans l'eau, de manière que sa périphérie devient plus dense. Cette substance gélatineuse donne au cordon sa forme : elle entoure les œufs qui y sont contenus de toutes parts.

2° Les œufs qui se trouvent dans l'intérieur du cordon sont composés de plusieurs parties qu'il importe de connaître parfaitement, avant de se livrer à des recherches ultérieures.

Chaque œuf (fig. 3) est composé de deux parties bien distinctes : d'une coque gélatineuse (*a*), dont la partie externe est durcie, de manière à former une membrane, et d'un globe vitellaire (*b*) qui occupe le centre de la coque.

La coque a, en général, une forme plus ou moins ovalaire. Son plus grand diamètre est, en moyenne, $0^{mm},1818$. Son petit diamètre, $0^{mm},1535$. Le diamètre du globe vitellaire, qui est parfaitement sphérique, est de $0^{mm},0808$.

Nous avons dit que la coque est formée par une membrane très fine : son existence est facile à prouver, en observant le développement de l'œuf. Il est vrai que jamais, dans aucune phase du développement, on n'observe deux lignes concentriques et parallèles indiquant l'épaisseur de cette membrane coquillière. Les micrographes qui ne veulent admettre l'existence de membranes que là où une double ligne leur en indique l'épaisseur pourraient se fonder sur l'absence de ce caractère, pour prétendre que le globe vitellaire des Actéons est entouré seulement d'une masse gélatineuse, sarcodique, qui ne présente pas de délimitation fixe à sa périphérie. Mais il est aisé de prouver que cette manière d'envisager la substance coquillière des Actéons est erronée, et que l'absence d'une double ligne de démarcation n'exclut en aucune façon l'existence d'une membrane. Nos preuves sont les suivantes : En comprimant légèrement un œuf d'Actéon, on voit le globe vitellaire se déplacer, tournoyer à l'intérieur de la cellule, s'appliquer contre

sa paroi, suivre sa périphérie à l'intérieur, sans jamais sortir de la limite tracée par celle-ci. En continuant la compression, on voit la membrane se rompre tout d'un coup, et le liquide gélatineux contenu dans son intérieur se précipiter au dehors. Le globe vitellaire suit ce mouvement lorsque l'ouverture est assez grande. La coque, vide et affaissée, se laisse facilement apercevoir sous le microscope, présentant des plis, comme un sachet vide. Les œufs, pressés les uns contre les autres, ne se confondent jamais en une seule masse. Les extrémités des cordons sont toujours occupées par une certaine quantité de coques vides, qui ne montrent point de globe vitellaire dans leur intérieur, et qui, malgré cet état, restent parfaitement indépendants. Enfin (et ceci est peut-être la preuve la plus forte de l'existence d'une membrane), lorsque l'embryon est parvenu à cet état de développement où il tournoie et nage dans l'intérieur de la coque, on le voit ramper le long des parois, les heurter avec les cirrhes rotatoires dont il est pourvu et qui se recourbent en touchant l'enveloppe, parcourir dans tous les sens l'espace étroit de cette coque, jusqu'à ce qu'enfin celle-ci crève et donne à l'embryon la liberté.

Les preuves que nous venons de développer brièvement nous paraissent démontrer l'existence d'une membrane coquillière, et nous nous en servirons plus tard pour réfuter certaines objections que l'on a voulu fonder sur l'absence d'une double ligne de contour, signe non équivoque d'une membrane ayant une certaine épaisseur.

L'intérieur de la coque est rempli d'un liquide visqueux, dont la consistance diminue à mesure que l'embryon se développe. Le liquide se mêle assez facilement avec l'eau, dans laquelle il forme d'abord des traînées, comme le sirop dans de l'eau sucrée.

Le globe vitellaire (*b*) qui nage dans l'intérieur de ce liquide est libre de toutes parts, d'une forme parfaitement sphérique, et composé d'une substance gélatineuse, qui est parsemée de nombreux granules très petits, opaques et doués du mouvement brownien. Nous n'avons pas pu nous convaincre de l'existence d'une véritable membrane vitellaire : nous sommes persuadé, au contraire, qu'elle

n'existe pas dans les œufs pondus de l'Actéon, et que la forme sphérique et invariable de ces œufs est toujours due à l'agglomération de la masse visqueuse et granuleuse qui compose le vitellus, et non pas à une enveloppe particulière, que nous avons vainement cherchée. Traité sous le compresseur, le globe vitellaire se comporte exactement comme une masse de suif semi-fluide; on l'aplatit, et, en l'écrasant, on le voit former des taches étendues, graisseuses, sans forme particulière, dans lesquelles on distingue des granules. Nous croyons que ce sont ces derniers surtout qui donnent au vitellus cet aspect graisseux, et que l'on peut définir très bien la substance vitellaire comme une masse visqueuse, contenant des granules graisseux en abondance, ou comme une émulsion très dense et très consistante. L'opacité de ce globe sous le microscope, sa couleur blanchâtre et laiteuse à la lumière réfléchie, s'expliquent facilement de cette manière.

En examinant attentivement le globe vitellaire, on aperçoit, sur un point quelconque de sa masse, un espace plus clair, dont la forme paraît plus ou moins arrondie. Cet espace clair (*c*, fig. 3) n'est pas distinctement limité; il est placé tantôt au milieu du globe vitellaire, tantôt plus près de son bord; très souvent même l'opacité de la masse vitellaire est telle, que l'on chercherait en vain à s'assurer de l'existence de cet espace clair. Il faut, pour découvrir la véritable nature de cet espace, soumettre le globe vitellaire à une pression lente et graduelle. En écrasant petit à petit ce globe, on réussit toujours à reconnaître une vésicule limpide, parfaitement transparente, sphérique, qui est située dans l'intérieur de la masse vitellaire, et que l'on dégage quelquefois complétement de la gangue environnante. Il est facile de s'assurer alors que la vésicule est formée par une membrane extrêmement fine, ne présentant qu'une simple ligne de contour, et remplie d'un liquide très limpide. Nous n'avons pu reconnaître dans l'intérieur de cette vésicule aucune autre formation nucléolaire, quoique nous l'ayons cherchée avec la plus grande attention, et en employant les grossissements les plus forts qui fussent en notre pouvoir.

Cette vésicule transparente, qui est logée dans l'intérieur de la

masse vitellaire, se trouve invariablement dans tous les œufs dès le moment même de la ponte. Nous avons examiné, en effet, les œufs d'un cordon qui était encore caché à moitié dans l'intérieur des organes femelles de l'Actéon, et ces œufs présentaient, comme tous les autres, la vésicule transparente dans l'intérieur. Le cordon dont nous parlons était couvert à l'extérieur de Spermatozoïdes qui se mouvaient très rapidement. Nous avons trouvé que le diamètre de ces vésicules transparentes était de 0mm,012.

L'œuf de l'Actéon est donc composé, au moment de la ponte, des parties suivantes : d'une membrane coquillière renfermant un liquide gélatineux, dans lequel nage le globe vitellaire, qui contient dans son intérieur une vésicule limpide et transparente.

2. Fractionnement du vitellus.

Le travail embryogénique commence, dans l'œuf de notre Mollusque, immédiatement après la ponte. Il ne s'écoule pas ici une période plus ou moins longue d'inertie, pendant laquelle l'œuf d'autres animaux se prépare à parcourir les phases de son développement; quelques heures suffisent pour présenter à l'observateur des changements considérables, qui se suivent avec une assez grande rapidité.

Deux à quatre heures après la ponte, nous avons trouvé les œufs de tout le cordon dans la première phase du fractionnement (fig. 4 et 5). La grande majorité des sphères vitellaires était divisée en deux globes parfaitement arrondis, indépendants l'un de l'autre et ne se touchant que par un seul point de leur périphérie. D'autres œufs étaient encore moins avancés. Les deux sphères secondaires étaient bien formées, comme dans le cas précédent, mais elles étaient aplaties l'une contre l'autre, de manière à présenter une large surface de contact. Les sphères secondaires dans lesquelles le vitellus s'était ainsi fractionné présentaient absolument tous les caractères du globe vitellaire primitif, sauf le volume. La masse granulée et visqueuse qui composait les globes était la même; on remarquait à l'intérieur de chaque globe cette vésicule ronde et transparente, qui se trahissait aussi dans le globe vitellaire pri-

mitif par un espace clair ; une membrane particulière d'enveloppe manquait également. Comment cette division du vitellus s'était-elle opérée? Comment ces deux sphères, si exactement semblables, étaient-elles nées de la sphère vitellaire primitive?

Pendant longtemps nous avons craint que l'observation directe ne nous permît pas de résoudre cette question de l'origine du fractionnement, si souvent débattue dans ces derniers temps. D'abord nous avons rarement eu à notre disposition des cordons d'œufs à cette phase du fractionnement, qui passe très vite, et quand nous avions le bonheur d'en rencontrer un, nous voyions tous les œufs, dans l'état décrit, séparés en deux sphères qui se touchaient par une partie plus ou moins grande de leur circonférence. Dans la plupart des cas, les deux sphères étaient parfaitement égales ; quelquefois elles étaient un peu inégales, et les diamètres, que nous avons déterminés à l'aide du micromètre, variaient de $0^{mm},060$ à $0^{mm},0504$.

Ce n'est que vers la fin de nos observations que nous avons rencontré une fois un cordon dans lequel les vitellus commençaient seulement à se diviser (fig. 4). Ils avaient la forme d'un sablier ou, si l'on aime mieux, d'une mandoline ; l'endroit de la division ultérieure était marqué par un étranglement médian qui partageait la sphère vitellaire en deux moitiés non encore séparées, et intimement liées ensemble. Le tout avait l'air d'une boulette de pain que l'on aurait serrée un peu fortement entre les doigts. Ce qu'il y avait de remarquable dans ces œufs qui allaient se diviser, c'étaient les rapports entre les vésicules transparentes internes et les sphères qui commençaient à se dessiner. Nous avons déjà fait remarquer que la forme de tous ces vitellus approchait de celle d'une mandoline, en ce que l'une des parties était plus volumineuse que l'autre. On pouvait, d'après cela, soupçonner que la partie qui était plus petite était en voie de formation, tandis que la moitié plus volumineuse représentait le globe vitellaire primitif. Nous trouvâmes, en effet, dans celui-ci une vésicule centrale transparente (*f*), tandis que l'autre moitié ne présentait aucune trace d'une pareille vésicule. Nous avons d'abord constaté ce résultat par tous les moyens en notre pouvoir, et ensuite nous avons cher-

ché à isoler la vésicule qui se trouvait dans la sphère la plus grande du vitellus en biscuit. L'opération ayant réussi, non sans peine, nous avons acquis la certitude que la vésicule n'était nullement changée ; elle avait encore la forme circulaire, et l'on n'apercevait dans son intérieur aucune modification, aucune formation nouvelle de vésicules secondaires ou de noyaux multiples.

Cette observation nous apprend que, dans les œufs d'Actéon au moins, le fractionnement de la masse vitellaire précède la formation et la multiplication des vésicules transparentes. La tendance à se fractionner était manifeste dans les œufs que nous avons décrits, et qui avaient le vitellus en forme de biscuit : or, cette tendance ne dépendait point de l'existence d'une seconde vésicule transparente située au centre de la nouvelle sphère qui devait se former. Je n'ai pas pu constater un étranglement de la vésicule primitive, semblable à celui que montrait le vitellus et qui aurait précédé celui de la masse vitellaire ; il n'y avait pas non plus, dans l'intérieur de la vésicule transparente, de génération de jeunes cellules destinée à se délivrer successivement à mesure que le fractionnement s'accomplit. J'accorde qu'une seule observation ne suffit pas pour trancher toutes les questions relatives à la cause et à la propagation du fractionnement, d'autant plus que cette observation ne fournit aucun renseignement sur la manière dont les vésicules augmentent en nombre ; mais cette observation prouve du moins que, dans l'Actéon, la tendance au fractionnement réside dans la masse vitellaire même, et ne dépend point de la formation et de la multiplication des vésicules transparentes.

Le fractionnement en deux sphères est un état très passager du globe vitellaire. Le passage au fractionnement en quatre sphères (fig. 2 et 6) ne dure que deux heures en tout, après quoi le vitellus se montre divisé en quatre sphères parfaitement égales, juxtaposées en forme de croix, et douées chacune d'une vésicule transparente. Nous ne nous arrêterons pas plus longtemps à cette phase du fractionnement qui a été observée sur les œufs d'une multitude d'animaux et qui ne présente ici rien de particulier. Nous dirons seulement que les quatre sphères nous ont offert des diamètres variant entre 0^{mm},0480 et 0^{mm},0552, et que les vésicules trans-

parentes de leur intérieur avaient un diamètre moyen de 0mm,012.

C'est le fractionnement en huit parties (fig. 7 et 8) qui nous a montré dans l'Actéon les particularités les plus curieuses, lesquelles n'ont pas encore été observées, à ce que nous sachions, sur d'autres animaux. L'on ne voit pas ici, comme dans l'œuf des Batraciens, chacune des quatre sphères se scinder en deux autres sphères parfaitement égales, de manière à former huit sphères égales entre elles; le procédé de même que le résultat sont essentiellement différents. Les quatre sphères du vitellus fractionné sont réunies, comme nous le disions plus haut, en forme de croix, de manière à constituer une espèce de gâteau aplati. Sur l'une des faces de ce gâteau s'élèvent petit à petit quatre mamelons circulaires (*e*, fig. 8), isolés les uns des autres, placés également en croix, se touchant tous au centre, et occupant une position déterminée vis-à-vis des quatre sphères anciennes. Les mamelons alternent avec les sphères, de manière à se placer dans leurs intervalles, à peu près comme les pétales d'une corolle alternent avec les folioles du calice. Les mamelons que nous venons de signaler sont bien plus petits que les quatre sphères primitives; leur diamètre égale à peine la moitié de celui des sphères. Nous avons trouvé les rapports suivants: les diamètres des grandes sphères varient de 0mm,041 à 0mm,048, tandis que les mamelons mesurent de 0mm,0216 à 0mm,0240. Les derniers ne diffèrent du reste des sphères que par une transparence bien plus grande; ils paraissent presque uniquement formés de masse visqueuse, et les granules qui composent la masse des sphères y sont en petite quantité. Chacun de ces mamelons ou sphères secondaires possède une vésicule transparente et circulaire, comme les grandes sphères, et se comporte du reste d'une manière absolument semblable.

Comment ces quatre petites sphères se forment-elles? Je ne saurais répondre à cette question d'une manière tout-à-fait satisfaisante. Je les ai vues grandir petit à petit, jusqu'à ce qu'elles eussent atteint les limites de leur croissance, sans pouvoir constater de quelle manière se faisait ce développement. Les quatre grandes sphères ne diminuaient pas sensiblement pendant cette formation

des petites sphères; du moins les mesures micrométriques n'ont-elles donné qu'une bien petite différence avant et après la formation des petites sphères. Ce n'est pas non plus qu'une partie de la sphère se sépare pour se constituer isolément; je n'ai vu aucun phénomène qui puisse faire croire que la formation des petites sphères fût le résultat d'une scission partielle des grandes sphères; scission qui, au lieu de les partager en deux moitiés égales, n'en aurait séparé qu'un petit fragment du bord. La transparence bien plus prononcée des petites sphères me semble au contraire prouver que c'est par une espèce d'exsudation que se forment les petites sphères, et que la matière visqueuse du vitellus abandonne partiellement les grandes pour former des sphères particulières, qui jouent un rôle particulier dans les phases subséquentes de l'embryogénie.

Le mode particulier de fractionnement que nous venons de rapporter indique une différence profonde entre les parties constituantes du vitellus. A partir de ce moment, nous distinguons dans les phases suivantes du développement deux éléments distincts, constitués, les uns par les grandes sphères granuleuses, opaques, les autres par les petites sphères transparentes. La différence de grandeur, qui dans le premier moment était si tranchée, s'efface bientôt, mais les caractères physiques que nous venons de mentionner persistent pendant un temps très long et d'une manière très reconnaissable. Nous serons donc forcé d'appliquer des noms propres aux deux éléments que nous venons de distinguer, et, eu égard à la position que ceux-ci prennent par la suite, nous appelons les grandes sphères opaques, les *sphères centrales* (*d*); les petites sphères transparentes, les *sphères périphériques* (*e*).

Le fractionnement se continue dès ce moment dans les sphères centrales, comme dans les sphères périphériques, absolument de la même manière. Celui des sphères centrales est d'abord plus actif; en se scindant chacune en deux parties égales, les sphères qui en résultent ont à peu près le même diamètre que les sphères périphériques, de manière que la différence de grandeur entre ces deux éléments s'efface d'abord. Après avoir atteint ce résultat, le fractionnement marche dans les deux éléments d'un pas égal;

les sphères ne diffèrent plus que par leur degré de transparence; mais la masse des sphères centrales n'en est pas moins beaucoup plus considérable que celle des sphères périphériques: aussi voit-on dans les œufs dont le vitellus est composé de douze, vingt ou vingt-quatre sphères, les sphères centrales occuper à peu près les trois quarts de la masse vitellaire, qui, à cette époque, a une forme presque sphérique dans son ensemble.

Le principal progrès qui se réalise dans la constitution même des sphères consiste dans la formation d'une enveloppe autour de chacune d'elles. Nous avons fait remarquer plus haut que le globe vitellaire primitif, ainsi que les sphères qui en résultent, sont entièrement privées d'enveloppes particulières, et se comportent partout comme des amas arrondis d'une matière visqueuse. Mais, dès que la différence entre les sphères centrales et périphériques devient sensible, les indices des enveloppes particulières commencent aussi à se montrer; elles sont même très visibles dans les vitellus arrivés à un fractionnement de vingt-quatre sphères. Non seulement on peut observer les enveloppes en aplatissant le vitellus par la compression, mais on peut encore se convaincre de leur existence en tuant les œufs et en facilitant par ce procédé l'absorption de l'eau dans l'intérieur des sphères. Dans les œufs traités de cette manière (fig. 10), le vitellus se désagrège, de manière à remplir toute la cavité de la coque; les sphères se gonflent par l'absorption de l'eau, et on les voit alors composées d'une membrane externe très fine, ne présentant qu'un simple contour, dans l'intérieur de laquelle se trouve la vésicule transparente. Autour de ce noyau transparent sont amassées les granulations du contenu de la masse opaque qui formait les sphères.

Nous nous trouvons donc, dès le moment de la formation des enveloppes, en présence de véritables cellules très bien caractérisées, ayant un noyau transparent, vésiculaire (la vésicule transparente), un contenu plus ou moins granuleux dans les deux espèces de sphères, et une enveloppe cellulaire parfaitement reconnaissable, qui se gonfle par l'endosmose de l'eau. Le groupement des molécules et des granules autour du noyau que nous

venons de mentionner est un fait très connu dans les éléments d'autres tissus cellulaires : aussi ne nous y arrêterons-nous pas.

Le mode de formation des cellules que les observations précédentes nous dévoilent, est celui que j'ai signalé d'abord dans mon Mémoire sur l'embryogénie du Crapaud accoucheur, et qui a été confirmé par la grande majorité des observateurs qui se sont occupés après moi des premières phases du développement. Que le noyau transparent qui se voit dans les sphères vitellaires primitives de presque tous les animaux soit, ou ne soit pas, le principal moteur du groupement des molécules en sphère, que ce soit ou non un centre d'attraction pour la formation de la cellule, toujours est-il que cette formation de membranes cellulaires à distance est fort différente de la formule indiquée par MM. Schleiden et Schwann, et dont quelques auteurs voudraient encore soutenir l'universalité. La membrane cellulaire se forme, d'après MM. Schleiden et Schwann, en contact immédiat avec le noyau ; elle grandit petit à petit en se dilatant et se sépare du noyau ; la cavité cellulaire se remplit par endosmose, et ne peut se remplir autrement, puisque la membrane cellulaire forme toujours une vésicule parfaitement close. Tout le contenu de la cellule s'y trouve donc par endosmose, et, s'il y a un contenu granuleux, les granules doivent nécessairement avoir été précipités dans l'intérieur de la cellule, après que le contenu eut traversé la membrane cellulaire à l'état liquide. Au contraire, dans le mode de formation cellulaire que nous voyons se produire ici, le contenu granuleux existe primitivement ; il est englobé par la membrane cellulaire avec le noyau ; il ne s'est pas produit dans la cellule, puisqu'il a existé avant cette dernière ; la membrane cellulaire n'est que la couche externe condensée de la substance granuleuse.

Les observations que nous venons de rapporter prouvent, ce nous semble, jusqu'à l'évidence, que la formule proposée par MM. Schwann et Schleiden n'est en aucune façon applicable à la transformation des sphères vitellaires en cellules. Mais cette transformation même, telle que nous l'avons observée, nous conduit de nouveau à l'examen d'une question que bien des micrographes se sont déjà posée, et de la solution de laquelle dépend, ce me

semble, la cause d'un grand nombre de méprises et de discussions.

Nous avons dit que c'est au moment de la différenciation des sphères vitellaires en sphères centrales et périphériques que les indices de membranes enveloppantes commencent à se montrer. Nous avons déjà examiné plus haut quel sens il faut attacher à ce mot « membrane » ; mais nous croyons devoir revenir sur cette question. Dans quel cas peut-on dire qu'il y a membrane ; dans quel cas ne le peut-on pas? Bien des confusions sont venues, sans doute, de ce que nombre de micrographes ont abordé ces questions avec des idées empruntées à l'anatomie des animaux supérieurs et de l'homme. Les membranes, dans ces animaux, sont formées d'éléments distincts, de fibres, de trames, de cellules en pavé ; elles sont organisées et peuvent être détachées et isolées avec facilité. Or, en appliquant ce sens restreint du mot membrane aux éléments microscopiques, on se croyait en droit d'exiger que la membrane fût organisée et présentât une double ligne de contour comme expression de son épaisseur ; on n'admettait l'existence de membranes que là où l'on pouvait décomposer une certaine couche organisée dans des éléments divers.

Cette restriction ne saurait être admise lorsqu'il s'agit d'animaux inférieurs et d'embryons. Pour que l'on puisse envisager une couche de matière organique comme une membrane, il faut qu'elle soit organisée ; mais quel est le signe non équivoque de l'organisation? La membrane cellulaire dans les plantes est entièrement homogène, sans structure reconnaissable, et pourtant personne encore ne s'est avisé de la nier. Dès que l'organisation d'une membrane ne peut se trahir autrement que par des signes de composition, on court risque de retomber dans l'erreur signalée à l'instant, et d'exclure une foule de membranes qui pourtant sont réellement des membranes.

Nous voyons d'un autre côté, dans les embryons et les animaux inférieurs, des substances organisées gélatineuses et visqueuses présenter une certaine cohérence, qui leur permet d'affecter des formes définies, surtout globulaires, et qui ne sont

certainement pas limitées par des membranes. A-t-on pour cela raison de dire qu'il n'existe pas de membranes là où les formes extérieures peuvent se détériorer par diffluence? Nous ne le pensons pas. Nous observons au contraire des transitions nombreuses ; nous voyons la couche externe d'un globule de sphère vitellaire se consolider peu à peu, et après un certain temps nous remarquons, là où nous ne pouvions d'abord rien découvrir, une couche assez solide, résistante, qui crève sous la pression, en laissant échapper son contenu, et qui reste ensuite comme un sachet vide. Chacun dira ici qu'il y a membrane; mais où trouver la limite, puisque cette membrane s'est durcie, consolidée petit à petit? Si nous remontons un peu en arrière, nous verrons cette membrane présentant moins de résistance, crever encore sous la pression, se dissoudre sous l'action de l'eau, et offrir néanmoins une différence notable avec le contenu interne.

Nous ne restreignons donc pas le sens du mot *membrane* à la détermination d'une organisation qui, dans une foule de cas, ne se laisse pas démontrer physiquement, quoique ses fonctions l'indiquent suffisamment (comme dans la membrane des cellules des plantes). Nous croyons qu'il faut appeler membrane chaque couche de substance organisée, qui, par sa densité et sa cohérence, se montre différente du contenu qu'elle enveloppe. La diffluence d'une pareille couche ne peut jamais, à notre avis, être invoquée comme une preuve contre sa nature membraneuse. Bien de nos membranes diffluent et se dissolvent dans l'acide acétique : est-ce une raison pour nier leur nature de membrane? Et si l'eau exerce sur des membranes bien plus délicates une action analogue, est-ce une raison pour exclure ces dernières?

Les doubles contours que certains micrographes exigent pour admettre l'existence d'une véritable membrane ne sont visibles que sur des membranes d'une certaine épaisseur, d'où il résulterait que l'idée de membrane devrait être très restreinte, puisque toutes les membranes qui n'ont pas cette épaisseur ne sont visibles que sous la forme de simples lignes. Des grossissements plus considérables dédoubleraient sans doute ces traits simples, tout comme une lunette plus puissante dédouble une étoile qui semble

simple à une lunette plus faible. Mais une autre difficulté vient encore se présenter pour le micrographe. On sait que les cellules, les vésicules et tous ces éléments de tissu, dont les membranes sont indiquées par un simple trait, ont une forme plus ou moins sphérique, que ce sont des boules creuses remplies d'un liquide, dont le pouvoir réfringent doit être à peu près le même que celui de l'enveloppe. Croit-on que ces circonstances soient de nature à rendre plus facile la perception du double trait indiquant l'épaisseur de la membrane? Que l'on examine par comparaison un bocal de verre cylindrique d'une épaisseur très appréciable au toucher, et l'on se convaincra que s'il est très difficile de saisir sur le bocal vide, à l'œil nu, le double trait qui indique l'épaisseur du verre, cela devient tout-à-fait impossible lorsque le bocal est rempli d'eau. C'est ainsi qu'il est impossible de distinguer un double trait sur ces globes remplis de liquide, dont les cordonniers se servent le soir pour leur travail.

Que l'on fasse l'application de ces faits aux observations microscopiques, et l'on se convaincra que la perception d'un double trait indiquant l'épaisseur d'une membrane ou d'une enveloppe, doit être l'exception et non pas la règle.

3. Première formation de l'embryon.

La masse vitellaire, quoique divisée en deux éléments très distincts et formée de véritables cellules, ne montre encore aucune forme qui puisse être rapportée à celle d'un embryon. Le fractionnement des cellules, la diminution progressive du diamètre des éléments constituants, combinée avec leur augmentation numérique, continuent, maintenant que les cellules sont entourées de membranes, comme auparavant dans les sphères vitellaires. La masse fractionnée dans son ensemble a la forme d'un gâteau aplati, mais bombé au milieu. On remarque que les cellules périphériques prennent peu à peu une prépondérance très marquée; elles n'occupaient dans un œuf de vingt-quatre sphères que le quart de la masse entière, de manière qu'elles étaient presque entourées de sphères centrales (fig. 9) : dans un œuf de quarante-

huit sphères (fig. 11, +), les rapports sont complétement renversés. Les cellules périphériques forment ici une espèce de disque arrondi et aplati, sur le centre duquel sont posées les cellules centrales, qui y constituent un mamelon saillant. Je crois avoir remarqué qu'au milieu de ce mamelon se trouve un espace allongé (g), formé par l'écartement des cellules, qui se marque comme un vide, au travers duquel on voit les contours des cellules qui composent le disque. Cet espace vide, allongé, cette fente m'aurait peut-être échappé, si je n'avais pas eu en même temps des cordons d'œufs plus avancés (fig. 12 et 13), dans lesquels cette formation était bien mieux marquée, circonstance qui me rendait attentif aux moindres détails, dont je ne pouvais apprécier l'importance que par la connaissance des phases postérieures du développement (1).

La prépondérance considérable qu'acquièrent les cellules périphériques n'est point due à une marche plus rapide de leur fractionnement. Les cellules périphériques ont absolument la même grandeur que celles du centre ; ces deux éléments marchent donc de pair dans le travail, qui les partage en cellules toujours plus petites. Ce qui paraît être la cause principale de cette augmentation des cellules périphériques, c'est la transformation successive des cellules centrales.

On remarque, en effet, que le contenu des cellules, des centrales aussi bien que des périphériques, gagne de plus en plus en transparence à mesure que les cellules approchent du terme du fractionnement. Les granules qui remplissaient les cellules centrales, sont peu à peu dissous ; cette dissolution s'opère de la périphérie vers le centre, de l'enveloppe vers le noyau, comme c'est ordinai-

(1) La formation de cette fente, dont nous nous occuperons plus tard sous le nom de fente mamelonnaire, est peut-être occasionnée par le départ d'une vésicule transparente, analogue à celle que MM. Dumortier, Pouchet, Van Beneden, Nordmann, ont observée sur les embryons dont ils se sont occupés. Je n'ai pas vu le fait dont il s'agit dans les œufs d'Actéon ; mais, dans des œufs de Limace, j'ai vu cette vésicule se détachant petit à petit du vitellus, et allant se perdre dans le liquide qui entoure la sphère vitellaire ; comme d'ailleurs tous les auteurs cités sont d'accord sur ce point, et que j'ai vu le hile qui doit en être la conséquence chez l'Actéon, je n'ai aucune raison pour révoquer en doute l'existence du phénomène, bien que jusqu'ici il soit tout-à fait inexpliqué.

rement le cas dans les cellules dont le contenu se liquéfie ; ce qui parle en faveur d'une certaine action exercée par la membrane cellulaire elle-même. Les cellules périphériques ayant déjà été assez transparentes, l'effet de cette dissolution graduée des granules se remarque mieux dans les cellules centrales, dont la masse s'éclaircit toujours davantage. Un peu plus tard, lorsqu'on peut déjà distinguer plusieurs organes de l'embryon, les cellules embryonnaires se présentent sous une forme qui approche de celle qu'avaient les cellules primitives après la résorption de l'eau ; on y voit un noyau central circulaire et transparent, autour duquel sont groupés les granules, tandis que la membrane cellulaire est séparée du noyau par un halo transparent (fig. 17).

Avant d'aller plus loin, je dois encore faire une remarque qui me paraît importante pour la question de la multiplication des cellules. Dans toutes mes observations sur l'Actéon et les éléments qui constituent les embryons de ce Gastéropode, je n'ai jamais vu de jeunes cellules emboîtées dans une cellule-mère ; je n'ai jamais pu observer dans ces embryons aucun phénomène qui eût pu faire croire que la multiplication des cellules a lieu par développement endogène de jeunes cellules, qui, en grandissant, font crever la cellule-mère pour se rendre indépendantes à leur tour. Or, le fractionnement s'accomplissant en deux jours, pendant lesquels le nombre des cellules se centuple, je prétends qu'il est physiquement impossible que ce mode de multiplication des cellules ait échappé à mes investigations, s'il existait réellement. Quelque courte que soit la durée que l'on assigne à la formation et au développement d'une cellule naissante, on ne pourrait, si l'on adoptait ce mode de multiplication des cellules, se figurer les cellules embryonnaires de l'Actéon autrement que constamment remplies de jeunes générations en voie de développement. L'observateur ne devrait, par conséquent, rencontrer que des cellules emboîtées les unes dans les autres. Or, rien de tout cela n'a lieu, d'où je crois pouvoir conclure en toute confiance que, pendant toute la durée du développement embryonnaire de l'Actéon, la multiplication des cellules ne se fait point par génération endogène.

Reprenant maintenant la série des changements extérieurs, je remarque que, dans une phase subséquente du développement, le disque produit par les cellules périphériques a encore augmenté de diamètre, tandis que le mamelon des cellules centrales montre maintenant une fente profonde (g) allant du bord au centre du mamelon, et divisant ce dernier de manière à lui donner la forme d'un fer à cheval. Le débordement du disque périphérique est considérable, et l'on remarque qu'il n'est plus aplati, mais un peu bombé vis-à-vis de la fente du mamelon (fig. 12).

A mesure que les cellules diminuent de grandeur, la forme de la masse embryonnaire change aussi. La fente du mamelon (g) se prolonge de part en part ; elle s'élargit un peu au milieu, de manière que tout le mamelon central est divisé en deux parties ayant à peu près la forme de deux fèves tournées l'une contre l'autre par leurs parties concaves (fig. 13 et 14). La forme du disque périphérique a également changé. Il n'est plus rond ; il présente au contraire la figure d'un trapézoïde, dont les coins sont arrondis. Le plus petit côté du trapézoïde se trouve vis-à-vis de l'extrémité de la fente mamelonnaire ; le côté le plus long porte une entaille dans son milieu, qui correspond à l'autre extrémité de la fente mamelonnaire. La convexité de la face du disque, qui se trouve vis-à-vis du mamelon central, est considérable, et l'on remarque que le disque a maintenant la forme d'une coupe ou d'une tasse, dans la cavité de laquelle serait reçu le mamelon central avec sa fente. La moitié de la surface du mamelon est déjà entourée de cette manière par le disque périphérique.

Ce qui se voit ici, c'est donc une tendance manifeste de la couche périphérique à se développer autour de la masse centrale, à l'envelopper et à former une véritable écorce autour de cette masse. On peut comparer cette formation, jusqu'à un certain point, à celle de la couche blastodermique dans les animaux supérieurs, qui entoure aussi, en se développant, tout le vitellus, de manière à former un véritable sac autour de ce dernier. Cette comparaison pourtant ne serait pas entièrement juste ; car la masse centrale ne joue pas seulement, comme nous le verrons plus tard, le rôle d'une masse vitellaire ; elle se transforme même pour former la grande

majorité des organes intérieurs. La signification de la fente mamelonnaire résultera d'elle-même, par la suite, du développement de l'embryon. En assistant à sa formation, ainsi qu'au développement de la couche périphérique, on pourrait quelquefois être tenté de croire à une force qui, en courbant fortement la couche périphérique, aurait comprimé le mamelon, y occasionnant ainsi un pli ou une fente médiane, à peu près comme si l'on comprimait un chapeau à bord large et à tête arrondie, que l'on voudrait plier en deux. On peut très bien juger de l'extension de la couche périphérique, en plaçant la masse vitellaire de manière à voir la fente mamelonnaire plus ou moins de côté, la couche périphérique s'avançant de tous les côtés vers cette dernière, qui est opposée à son point de départ (fig. 13 et 14).

L'accroissement de la couche périphérique autour de la masse centrale est extrêmement rapide ; au bout de quelques heures l'embryon se montre entouré d'un sac à parois épaisses, mais transparentes, à forme très nettement définie, au milieu duquel se trouve un noyau central plus opaque, mais qui est entouré de toutes parts par la couche périphérique. C'est au moment où cet enveloppement s'effectue définitivement qu'il faut placer la véritable constitution de l'embryon ; car on peut distinguer dès ce moment des parties et des systèmes d'organes différents, et même un mouvement vacillant, qui bientôt va devenir un mouvement de rotation continuel. Mais il importe de décrire en détail les formes et les différentes parties qui constituent maintenant les embryons.

Vu dans une certaine position (fig. 15), l'embryon conserve encore la forme d'un trapézoïde, mais la face entaillée a changé considérablement d'aspect. La partie moyenne du côté large du trapézoïde fait une saillie un peu bombée, séparée des deux angles par une petite rentrée. Des cils vibratiles assez longs se sont développés sur les angles antérieurs du trapézoïde, et forment, dans cette position de l'embryon, deux houppes latérales (*h*). Les côtés postérieurs du trapézoïde n'ont point changé, si ce n'est qu'ils ont un peu arrondi leurs contours. La masse centrale, moins opaque qu'auparavant, répète à peu près les contours de la

masse périphérique ; on remarque dans son milieu un espace pyriforme plus clair, semblable à un trou (g), qui n'est autre chose que le reste de la fente longitudinale mamelonnaire que nous avons mentionnée plus haut. Un contour semi-circulaire, entourant ce trou, autorise à croire que la masse embryonnaire fait ici une saillie.

La signification des différentes parties que nous venons de mentionner est plus facile à saisir, lorsqu'on observe l'embryon de profil (fig. 16). On remarque alors qu'il est composé de deux parties séparées par un étranglement circulaire peu marqué ; que la partie postérieure est d'une forme arrondie, tandis que la partie extérieure présente une figure quadrilatérale assez irrégulière. Nous anticiperons ici sur les résultats subséquents de l'observation, en appelant la partie arrondie (*f*) la *partie abdominale* de l'embryon, et la moitié quadrilatérale, la *partie céphalique*.

Le bord dorsal de la portion céphalique, qui est légèrement incliné, est garni dans toute sa longueur de cils vibratiles qui, d'abord à peine perceptibles, ont bientôt atteint une longueur égale à l'épaisseur de la couche périphérique. Les cils sont plus longs vers les angles extérieur et postérieur du bord dorsal ; ils décroissent en longueur vers le milieu du bord dorsal. Les cils étant placés, non pas sur une simple rangée, comme le prouve une vue de la face dorsale ou ventrale de l'embryon, mais sur deux rangs latéraux, il s'ensuit que la face dorsale de la partie céphalique de l'embryon présente un large plateau, sur les deux bords duquel s'agitent les deux rangées linéaires de cils. Nous appellerons dorénavant ces deux rangées les *organes rotatoires* ou les *roues* (*h*), expression que l'examen d'embryons plus avancés justifiera sans doute.

Les deux côtés de la partie céphalique se rapprochent en se renflant vers la face ventrale, qui fait une saillie arrondie, peu marquée du reste, mais bombée de tous côtés. Le contour de cette saillie ventrale, que nous appellerons le *pied* (*i*), se voit à la face ventrale de l'embryon, sous la forme d'un demi-cercle ombré, qui entoure le trou central.

Le bord antérieur de la partie céphalique est tronqué oblique-

ment, et descend droit sur le pied ; une ombre légère indique que cette partie est faiblement déprimée. La pointe de cette dépression, si l'on en continuait les contours, se trouverait placée dans le trou ovalaire que l'on voit au milieu de la partie céphalique. Cette dépression marque donc l'endroit où la couche périphérique s'est fermée au-dessus de la fente mamelonnaire.

La partie abdominale de l'embryon est bien plus petite que la partie céphalique, dont nous venons de décrire les détails ; elle est simplement arrondie, sans autres accidents, et séparée de la partie céphalique par un étranglement circulaire assez profond, qui est surtout déterminé par la saillie du pied.

On distingue donc, en résumé, dans cette ébauche d'embryon, les parties suivantes : deux organes rotatoires ou roues ciliées latérales (*h*), situées vis-à-vis d'un pied (*i*) en forme de mamelon arrondi, et séparées de ce dernier par une légère dépression à peine marquée. La partie céphalique est séparée de la partie ventrale, qui ne montre pas encore d'organes distincts (fig. 15 et 16), par un étranglement. On voit dans son centre le dernier reste de la fente mamelonnaire (*g*), sous forme d'un espace clair circonscrit.

Nous avons démontré que l'espace pyriforme qui est si distinct au milieu de la masse centrale de l'embryon n'est autre chose que le reste de cette fente mamelonnaire qui séparait la masse centrale pendant la phase précédente de développement. Cette fente paraissait résulter d'une certaine compression, d'un plissement de la masse centrale, peut-être aussi de la sortie d'une vésicule claire qui, en quittant le vitellus, va se perdre dans l'albumen environnant. Nous avons constaté que la couche périphérique, en enveloppant la masse centrale, tendait à se réunir au-dessus de cette fente, à l'opposite de son centre de développement. Grâce à la persistance de cette fente, nous sommes en mesure de savoir où se trouve, sur l'embryon ébauché et enveloppé de toutes parts par la couche périphérique, le point de départ de cette dernière, et quel côté de l'embryon correspond à la place où s'étaient formées, dans le vitellus fractionné, les quatre petites sphères transparentes qui ont donné lieu à la couche périphérique. En effet, l'enfoncement en entonnoir que

nous avons remarqué à la face antérieure de la partie céphalique marque la ligne de réunion de la couche périphérique ; c'est par conséquent le point diamétralement opposé à cet enfoncement qui doit être le point de départ de la couche. Ce point est facile à trouver ; il est situé en arrière des roues, à peu près sur la ligne de jonction entre la partie céphalique et la partie ventrale, et même un peu en arrière de cette dernière sur la partie abdominale même.

Ces rapports sont très importants à constater du moment qu'on veut arriver à la détermination de la fente, que nous avons appelée plus haut mamelonnaire, et que des observateurs superficiels pourraient confondre avec la ligne primitive que l'on remarque sur l'embryon ébauché des vertébrés. Or, la ligne primitive des embryons vertébrés est une formation superficielle, n'affectant que la couche périphérique, le feuillet séreux de ces embryons ; c'est l'axe d'où rayonne l'extension de la couche périphérique de l'embryon, la ligne centrale du développement embryonnique. La fente mamelonnaire, au contraire, n'affecte point la partie périphérique, mais seulement la masse centrale de l'embryon de l'Actéon ; elle est opposée au centre de développement de la couche périphérique et correspond à la ligne de jonction des extrémités de cette couche. Il n'y a donc pas la moindre analogie entre ces deux formations.

Un autre point important à constater, selon nous, c'est l'homogénéité de toutes les parties qui constituent l'ébauche de l'embryon. Des détails de forme se laissent déjà reconnaître, alors que l'on n'aperçoit encore aucune différence entre les éléments qui constituent ces organes. La couche périphérique est partout la même ; prise sur la partie céphalique ou centrale, elle montre partout la même composition. Il en est de même de la masse centrale, qui forme un noyau également constitué, dans lequel on n'observe aucune trace de formation ultérieure. Ce fait nous paraît capital, et on n'en a peut-être pas assez fait ressortir toute l'importance. La masse dont doivent se former les différents organes, est là, accumulée, mais à l'état brut, et ce n'est que par la différenciation successive de cette masse que

naitront les organes. Il n'y a donc ici ni développement centripète, ni développement centrifuge ; il y a ébauche brute et plus tard travail intérieur pour le groupement des éléments, qui d'abord étaient accumulés sans ordre apparent. L'embryon est maintenant composé en entier de cellules exactement semblables les unes aux autres : seulement, celles de la masse intérieure sont plus opaques parce qu'elles contiennent une plus grande quantité de granules ; ces cellules opaques forment, dans l'intérieur de l'embryon, un seul amas distribué également dans la partie céphalique et dans la partie centrale. C'est de cet amas que naitront les différents organes dont nous suivrons le développement, les intestins tout aussi bien que les organes des sens et le système nerveux central.

On a voulu faire, dans ces derniers temps, une distinction capitale entre les éléments vitellaires, qui servent à construire l'embryon. On a prétendu qu'il fallait distinguer deux espèces de vitellus là où l'on voyait des éléments différents ; que le vitellus générateur fournissait les bases de l'embryon, et que le vitellus nutritif servait par transformation indirecte à la nutrition de l'embryon. Il y a également dans la masse vitellaire de l'Actéon, depuis une époque très reculée de son développement, deux éléments très différents. Or, malgré cette diversité, les deux éléments concourent également à la formation de l'embryon, et la distinction que l'on avait établie n'est nullement applicable à l'animal dont nous nous occupons. C'est ici le cas de protester contre ces prétendues généralisations qui, loin de faciliter le progrès de l'embryologie, ne font, au contraire, qu'en entraver la marche. Les éléments d'embryologie comparée que nous possédons aujourd'hui sont tellement insuffisants, qu'il me parait impossible d'en déduire des lois générales, à moins de se croire doué d'une intuition prophétique. On se moquerait à bon droit de celui qui voudrait déduire des lois générales d'anatomie comparée d'une douzaine d'anatomies, quelquefois même très incomplètes ; et l'on oublie que nos matériaux en embryologie comparée s'élèvent à peine à une douzaine de monographies, dont les auteurs eux-mêmes ont toujours été les premiers à reconnaître l'insuffisance.

4. Développement de l'embryon dans l'œuf.

Dans les pages précédentes, nous avons suivi l'embryon jusqu'à l'ébauche de ses organes principaux, qui, à la vérité, seraient difficiles à reconnaître si les observations ultérieures ne démontraient leur nature. Nous avons vu l'embryon composé d'une partie céphalique, portant deux roues ciliées et un pied, et d'une partie ventrale, dont l'intérieur est encore homogène.

La première modification porte sur la différenciation de la masse centrale, tant dans la partie céphalique que dans la partie ventrale. Le pied s'allonge un peu plus et devient proéminent sous la forme d'une verrue arrondie et saillante. La masse centrale, opaque dans son intérieur, se groupe en plusieurs agglomérations arrondies, qui se rangent des deux côtés de la ligne médiane, de manière à laisser cette dernière plus transparente que le reste. En tournant l'embryon de manière à le voir ou par la face dorsale entre les deux roues (fig. 18), ou par la dépression en entonnoir de la face antérieure (fig. 19), on aperçoit ces agglomérations arrondies des deux côtés de la ligne médiane, en même temps que l'on voit encore au fond un espace clair très réduit, qui est le reste de la fente mamelonnaire. Ce reste de la fente mamelonnaire est entouré lui-même d'une agglomération arrondie, qui démontre jusqu'à l'évidence que le groupement de la masse centrale sur les deux côtés de la ligne médiane n'est point une continuation de la fente mamelonnaire.

Ce groupement de la masse centrale se propage rapidement du pied vers le reste de la partie céphalique et dans la partie ventrale. On remarque dans l'intérieur du pied trois paires de boules plus opaques, situées l'une à la suite de l'autre, dont la dernière est la plus considérable (fig. 18, 20).

La masse centrale de la partie ventrale (*l*) commence aussi à se différencier à mesure que les trois paires de boules du pied se circonscrivent davantage. On voit apparaître, au milieu de la partie ventrale, une fente qui se dessine toujours plus nettement et qui finit par diviser cette masse en deux moitiés latérales, qui d'abord sont encore adhérentes par leur partie antérieure (fig. 20.

21). L'étranglement qui sépare la partie céphalique de la partie ventrale de l'embryon est beaucoup plus marqué, surtout par suite du prolongement du pied (*i*), qui est séparé de la partie ventrale par un profond étranglement. La dépression en entonnoir, qui se trouve à la face antérieure de la partie céphalique, est aussi plus accusée, de manière que les roues sont bien plus séparées du pied. Les roues ne forment plus deux lignes droites de cils, s'étendant sur les deux côtés de la face dorsale de la partie céphalique; pendant que les cils s'allongeaient, les rangées se sont courbées en forme de croissant dont la convexité est tournée en dehors; de sorte qu'en regardant l'embryon verticalement sur la dépression en entonnoir, on voit les deux roues former deux arcs latéraux, qui se joignent presque sur le dos, et entre lesquels s'avance, sur la face antérieure, le pied encore arrondi (fig. 2 *i*). Les cils ont augmenté de longueur; ils sont en mouvement continuel, et le résultat de ce mouvement est la rotation non interrompue de l'embryon, dont nous parlerons tout-à-l'heure.

La masse centrale de la partie céphalique s'est différenciée aussi de manière à former plusieurs agglomérations mal définies, dont une, médiane, entoure le reste de la fente mamelonnaire (fig. 18 et 21, *g*). Ces agglomérations se sont aussi groupées des deux côtés de la ligne médiane, de sorte que l'on a beau tourner l'embryon dans tous les sens, toujours la ligne médiane se montre plus claire et plus transparente que le reste du corps.

Outre ces agglomérations de la substance centrale, qui ne forment que les ébauches brutes des organes, et auxquelles on ne saurait pas encore assigner de nom, on voit apparaître à cette époque le premier organe bien défini et bien circonscrit, — l'*organe auditif* (*k*).

En observant attentivement la troisième paire d'agglomérations, qui se montre dans l'intérieur du pied, là où ce dernier se confond avec le reste de la masse céphalique, on voit au centre de cette agglomération un petit corps arrondi, brillant, ayant des contours très nettement accusés (fig. 20). Ce petit corps, qui, à travers la masse embryonnaire, fait l'effet d'une petite vésicule très transparente, est d'une solidité bien plus grande que tout le reste de

la masse embryonnaire, et en écrasant un embryon sous le compresseur, il est facile de se convaincre que c'est réellement un *otolithe*, un globule solide, formé de chaux carbonatée, qui s'est déposé au centre de l'agglomération qu'il occupait. Une goutte d'acide acétique fait dissoudre ce petit corps avec effervescence; en l'écrasant par une pression très forte, on peut le faire sauter en plusieurs segments.

Cet otolithe est d'abord immobile, et je tiens à constater qu'il n'est pas déposé dans une vésicule, mais bien au contraire dans une agglomération solide de masse embryonnaire, qui ne se creuse et ne se transforme en vésicule qu'après le dépôt préalable de l'otolithe. C'est un point sur lequel je ne conserve aucun doute. J'ai pu très bien suivre l'accumulation successive de la masse centrale au point où doit se former l'oreille, et, par la comparaison réitérée d'embryons à différents degrés de développement, me convaincre que cette agglomération est réellement d'abord solide et ne se creuse qu'après le dépôt de l'otolithe. Celui-ci, pour le dire en passant, est unique pendant toute la vie du mollusque; il s'agrandit, mais il reste toujours globulaire. Ce n'est que dans des cas anormaux, que l'on voit dans les embryons d'Actéons deux otolithes dans une seule vésicule auditive.

Les différents organes extérieurs, tels que les roues et le pied, sont déjà assez distincts au moment de l'apparition des otolithes. La couche périphérique entoure tous les organes avec une épaisseur égale; la masse interne a commencé à se ballonner en différents groupes, indiquant les grandes masses que vont former les intestins. Le premier organe qui va se former après l'apparition des otolithes, c'est la coquille, dont l'accroissement rapide la rend bientôt capable de servir de retraite à l'embryon. L'embryon est donc déjà à cette époque un être assez compliqué, et pour en rendre la description plus intelligible, nous croyons devoir analyser séparément les différents organes, nous réservant de donner, dans la description des figures, l'histoire du développement avec les dates de l'apparition des organes.

a) Les organes rotatoires (*h*)

Nous avons vu qu'à leur première apparition, les roues sont formées de deux rangées latérales de cils placées sur la face dorsale de la partie céphalique. Petit à petit ces rangées commencent à se courber en croissant, entourant ainsi un espace presque circulaire, qui se creuse toujours davantage à mesure que les rangées de cils se courbent et s'élèvent au-dessus du plan général de la partie céphalique. Les roues s'individualisent ainsi à mesure que leurs cils s'agrandissent; elles se séparent toujours davantage de la partie céphalique, comme organes distincts, et forment à la fin deux bourrelets épais, semi-circulaires, qui sont placés sur des prolongements membraneux, et qui jouissent, comme ces derniers, d'une grande contractilité. Les roues forment alors, dans l'état de leur plus grande expansion, deux entonnoirs incomplets, interrompus vis-à-vis de la ligne médiane, et dont le bord externe est formé par un bourrelet courbé en arc. La courbure de ces bourrelets du bord se voit surtout bien lorsqu'on regarde les roues verticalement sur leurs entonnoirs (fig. 27). Les bourrelets commencent en arrière, tout près de la ligne médiane; leurs extrémités antérieures, après avoir formé un demi-cercle, se recourbent en dedans, laissant ainsi entre elles un espace médian assez étroit. Cet espace médian forme la continuation d'une rangée de cils placés sur la ligne médiane du pied, et qui descendent directement dans l'ouverture buccale. Celle-ci est située à l'extrémité des deux branches recourbées des bourrelets. L'expansion membraneuse qui forme les entonnoirs des roues, et dont les bords épaissis sont précisément les bourrelets, s'aperçoit à peine dans cette position de l'embryon (fig. 27), tandis qu'elle est très visible lorsque l'on observe l'embryon de profil (fig. 32, 40, 41, 43). On voit alors que, dans l'état de la plus grande expansion, le bourrelet forme une équerre double; qu'étant fixé sur la face antérieure de la racine du pied, au-dessus de l'oreille, il monte en haut, formant un arc, et redescend pour se fixer par son autre extrémité sur la face dorsale de l'embryon,

au-dessus du bourrelet circulaire du manteau, dont nous parlerons plus tard.

On pourrait croire, au premier coup d'œil, que le bord interne du bourrelet est libre, et que, dans l'état d'expansion, il forme ainsi une anse; mais en observant plus attentivement, on s'aperçoit qu'une membrane assez transparente est étendue entre la face antérieure de la tête d'un côté, et le bord interne du bourrelet de l'autre. Dans cette membrane, on découvre des stries longitudinales, véritables faisceaux de fibres destinées à retirer les roues.

Les roues ne se ressemblent presque plus lorsqu'elles sont complétement retirées. Toute la membrane formant l'entonnoir est tellement affaissée et rentrée en elle-même, que l'on ne peut l'apercevoir que çà et là, dans des endroits où le bourrelet ne s'est pas entièrement rabattu sur la face antérieure de la tête. Le bourrelet lui-même est couché à plat sur cette face, et plissé de manière à imiter assez bien les plis que font les articulations des doigts lorsqu'on ferme la main pour faire le poing. Le creux profond qui existait au milieu de l'arc que formait le bourrelet a disparu; il n'est plus indiqué que par les plis que je viens de mentionner, et dont la direction est constante. Les extrémités recourbées des bourrelets ont glissé en même temps en arrière, de façon à toucher presque l'extrémité postérieure, en cachant ainsi l'ouverture buccale. Vu de profil, le bourrelet se présente comme brisé dans son milieu, et cette apparence est quelquefois tellement forte, que l'on croirait le bourrelet composé de deux moitiés, une antérieure et une postérieure (fig. 25, 35). Mais cette apparence, causée uniquement par le pli que prend le bourrelet en se contractant, disparaît bientôt lorsque la roue se dilate.

Les contractions et expansions successives des roues, soit entières, soit partielles, se font avec la plus grande rapidité. Les roues sont placées, chez l'embryon qui se retire tout-à-fait dans sa coquille, dans la partie bombée de cette dernière, entassées sur la nuque, repliées en deux, et les cirrhes dont elles sont munies sont pelotonnés en un faisceau (fig. 35). Lorsque l'animal veut faire sortir sa tête de la coquille, il allonge d'abord les

cirrhes hors de l'ouverture, comme pour tâtonner (fig. 29); cet allongement est même fort considérable, et lorsqu'il se croit en sécurité, il abaisse le pied qui, par son opercule, fermait l'ouverture de la coquille, et dont les mouvements rappellent tout-à-fait ceux du marchepied d'une voiture : la partie céphalique se lève, les roues se gonflent, s'étendent hors de l'ouverture de la coquille, et exercent le mouvement méthodique de leurs cirrhes, par lequel l'embryon et la larve se meuvent dans la coquille ou librement dans l'eau.

Nous venons de décrire le développement de la forme des roues jusqu'au moment où l'embryon quitte son enveloppe, ou plutôt jusqu'au dernier moment où nous avons pu observer les larves; car nous devons le dire dès à présent, la forme des roues ne nous a pas paru éprouver de changement pendant l'état de larve.

On me demandera maintenant quelle est la structure de ces organes transitoires, dont il ne reste, dans l'animal adulte, aucune trace, et dont je n'ai malheureusement pu observer le dépérissement successif. Cette structure, qui se développe pas à pas avec la forme, est assez simple et facile à constater.

Le voile membraneux qui porte le bourrelet et les cirrhes se montre manifestement fibreux, surtout dans les moments d'expansion complète. On voit alors des fibres droites, peu accusées, mais soudées avec la substance environnante, se porter de la base vers le bourrelet, évidemment pour contracter ce dernier, et le ramener sur la face antérieure de la partie céphalique de l'embryon (fig. 37, 41, 43).

Le bourrelet lui-même est d'une structure beaucoup plus compliquée. On y remarque d'abord les cirrhes, qui, sur chaque roue, diminuent de longueur des deux côtés, vers le centre, de manière que les cirrhes antérieurs et postérieurs sont bien plus longs que ceux qui sont placés au milieu de la roue. Les cirrhes eux-mêmes peuvent atteindre, à l'époque de leur plus grand développement et lorsqu'ils sont tout-à-fait étendus, jusqu'à la longueur de l'embryon. Ils sont très flexibles, très minces et transparents.

Le hasard seul a pu me fournir des renseignements sur la ma-

nière dont les cirrhes sont implantés dans le bourrelet. On comprend qu'une dissection soit impossible sur un être qui n'a pas même le dixième d'un millimètre de long ; l'écrasement par le compresseur ne sert pas non plus à grand' chose, puisque l'effort que l'on doit faire avec cet instrument, pour rompre la coquille, est si considérable, que tous les tissus sont écrasés et réduits en une pâte homogène, qui ne montre plus aucune trace de structure. Mais en laissant les embryons qui se trouvent sur le porte-objet pendant plusieurs heures dans la même goutte d'eau, ils finissent par mourir en s'asphyxiant, et déjà, avant la mort définitive, tous les tissus commencent à se désagréger. Les roues sont les premiers organes qui se décomposent en se délitant, et qui fournissent ainsi les moyens d'étudier leur structure intime. On voit alors dans les roues, arrivées à l'état le plus avancé de leur développement, deux ou trois cirrhes réunis implantés sur une espèce de bulbille transparent, arrondi, dans l'intérieur duquel on remarque un noyau très distinct, vésiculeux, entouré d'un bord noirâtre fortement accusé. Les cirrhes qui sont implantés sur ces bulbilles n'ont pas perdu leur mouvement par l'effet de la désagrégation, et c'est un singulier spectacle que celui de voir nager au milieu du liquide ces bulbilles avec leur cirrhes, qui se contractent et se plient avec la même énergie que s'ils dépendaient encore de l'animal. On ne peut donner une idée plus exacte de ces bulbilles qu'en les comparant à des ognons de fleurs de jacinthes ou de narcisses, dont les feuilles ont déjà atteint une certaine longueur, mais ne sont encore qu'au nombre de deux ou trois (1).

(1) M. Nordmann a observé des faits analogues sur les embryons du *Tergipes Edwardsii*. Des particules vitellaires se détachent de très bonne heure dans les embryons de cet animal, et, en continuant à se développer, ces agglomérations vitellaires finissent par constituer des bulbilles à cirrhes nombreux, qui même, d'après M. Nordmann, se multiplient par fissuration. Je n'ai pas vu le développement indépendant de particules vitellaires détachées, tel que le décrit M. Nordmann ; peut-être aussi cet auteur, voyant des cellules désagrégées, qui naturellement devaient se trouver toujours au même degré de perfection que les cellules encore adhérentes à l'embryon, a-t-il été conduit à croire que ces particules désagrégées se développaient isolement. Quoi qu'il en soit, M. Nordmann regarde cette formation de bulbilles à cirrhes, se mouvant isolé-

Le bourrelet tout entier, dont nous avons décrit la forme et l'étendue, est ainsi composé de bulbilles juxtaposés et soudés ensemble. Les noyaux des bulbilles se distinguent même sans désagrégation, au milieu de ce tissu, comme une série de petits points clairs, arrondis et entourés d'un cercle assez accusé. Les contours des bulbilles, au contraire, ne sont pas visibles; ils paraissent tous confondus en une seule masse. Il est, d'ailleurs, assez difficile d'observer les roues pendant que l'embryon est en pleine vie, les mouvements de ces parties étant tellement rapides, que l'on peut à peine les fixer attentivement pendant quelques moments.

Les mouvements qu'exercent les cirrhes sont assez curieux à étudier, et il faut choisir pour cette étude le moment où l'embryon commence ou achève ses mouvements, qui se font alors d'une manière lente et saisissable. Il serait impossible de déterminer le genre de mouvement des cirrhes pendant qu'ils sont en pleine activité. La rapidité de leur action, l'ordre rigoureusement mathématique que suivent leurs inflexions, présentent alors l'image d'une roue qui tourne autour de son axe, et dont il est tout aussi difficile d'analyser les différents éléments que de compter les tours d'une roue d'une voiture en marche rapide. Cette rapidité de mouvement augmente petit à petit, du moment où l'animal sort les roues hors de la coquille, et c'est ce moment, ou bien le retrait, qu'il faut choisir pour l'observation. On voit alors les cirrhes s'agiter comme des lanières, et s'infléchir au premier tiers de leur longueur, à partir de leur point d'implantation. Comme ils sont placés au bord interne du bourrelet, les cirrhes s'infléchissent en dehors en frappant sur la face externe de la roue étendue, puis, après avoir ainsi frappé, ils se redressent subitement pour s'infléchir de nouveau. Le cirrhe qui se trouve le plus en arrière com-

ment et à la manière d'un animal, comme une preuve de la génération spontanée ; et ces bulbilles à cirrhe qu'il appelle des animaux parasites, sont pour lui le *Cosmella hydrachnoides*. C'est contre cette conclusion que je crois devoir protester. Je crois que mes observations sur l'Actéon expliquent d'une manière très satisfaisante les observations, d'ailleurs parfaitement exactes, de M. Nordmann. Les figures qu'il donne de son *Cosmella* ressemblent tout-à-fait aux bulbilles désagrégés tels que je les ai vus et montrés a plusieurs personnes, parmi lesquelles je citerai un des jeunes naturalistes de Paris, M. Em. Baudement.

mence ce mouvement, qui se propage avec rapidité sur toute la série de cirrhes. Chacun d'eux s'infléchit à son tour pour frapper, et c'est la succession régulière et rapide de ces inflexions qui produit l'image d'une roue ou d'une rangée de perles coulant autour de la roue d'arrière en avant. Le mouvement détermine un courant qui suit le bord externe de la roue pour rencontrer celui de l'autre côté, dans la ligne médiane.

La succession régulière des mouvements que nous venons de décrire est surtout frappante, lorsque l'embryon agite ses cirrhes en restant à la même place, ce qu'il fait souvent après qu'il est sorti de l'œuf.

Les mouvements des cirrhes ne sont pas aussi réguliers lorsque l'animal nage, qu'il soit encore enfermé dans la coque de l'œuf, ou qu'il soit libre dans l'élément qui l'entoure. Les changements fréquents de position pendant la natation impliquent nécessairement aussi des variations dans les mouvements des cirrhes et dans la succession de leurs inflexions. Ces dernières même ne sont plus tout-à-fait verticales sur l'axe de la roue; elles deviennent plus ou moins obliques, suivant la marche que l'animal veut suivre.

Nous avons décrit dans les lignes précédentes les bulbilles qui, avec leurs cirrhes, composent le bourrelet des roues, lorsque celles-ci sont arrivées au plus haut degré de développement. On nous demandera comment les bulbilles et les cirrhes se développent. Nos observations sont encore incomplètes à cet égard. Nous avons vu que, dans les embryons où les roues commençaient à peine à fonctionner, ces dernières étaient composées de cellules absolument identiques avec les cellules embryonnaires qui se montrent dans toute la couche périphérique, et qu'il s'était développé, sur un des côtés de ces cellules, plusieurs appendices flagelliformes, qui se mouvaient à la manière des cils vibratiles. Peu à peu, ces appendices s'allongeaient, tandis que les cellules restaient à peu près les mêmes, ou se rapetissaient encore, de manière qu'un bulbille bien formé avait à peine la grandeur d'une cellule embryonnaire. Nous n'avons pu découvrir comment s'opère la première naissance des cirrhes, et les rapports intimes de ces lanières si allongées avec leurs bulbilles nous sont également restés cachés. Le cirrhe est bien

plus gros à la base que vers son extrémité, et il paraît que sa surface externe se continue immédiatement avec celle du bulbille.

Le mouvement rotatoire des embryons n'est l'effet que des cirrhes des roues. Il n'y a, au commencement, que les roues qui possèdent des cils vibrants ; tout le reste du corps en est dépourvu. Les rotations sont continues pendant les premiers jours qui succèdent à l'apparition des roues ; mais on aurait tort de croire qu'elles le sont toujours dans la même direction, et autour du même axe. Sur une douzaine d'embryons placés sous le champ du microscope, il n'y en a pas deux qui tournent exactement dans la même direction, et, en continuant l'observation pendant quelque temps, on s'aperçoit facilement que les embryons suspendent de temps en temps leur rotation pendant un instant, pour la continuer ensuite dans un autre sens. Petit à petit cette influence de la volonté, qui, à la vérité, est bien restreinte dans les premiers moments de l'apparition des roues, s'accroît toujours davantage, et finit par prendre entièrement le dessus. L'embryon d'abord ne peut que changer la direction de sa rotation : mais on dirait qu'une force invincible le presse de la recommencer de suite, lorsqu'il s'arrête un instant. Peu à peu, ces arrêts deviennent plus prolongés, les changements de direction plus fréquents, et, à la fin, l'embryon se promène à son gré dans la prison étroite de sa coquille, s'arrête à volonté, se meut dans telle direction qu'il veut ; en un mot, il est complétement maître de ses mouvements.

Il n'est pas sans intérêt de remarquer que cet empire de la volonté sur les cirrhes se développe à mesure que les cirrhes eux-mêmes s'allongent. Lorsqu'ils sont encore, relativement aux cellules, dans les mêmes rapports que les cils vibratiles proprement dits, et lorsqu'ils ont tout au plus la longueur du diamètre de la cellule dont ils dépendent, les cirrhes se meuvent involontairement et continuellement, comme les cils vibratiles ; ce n'est que lorsqu'ils ont dépassé cette limite de longueur qu'ils commencent à être soumis à la volonté. C'est ce caractère qui nous a engagé à les appeler cirrhes plutôt que cils, désirant réserver ce dernier nom aux cils vibratiles involontaires, qui, comme nous le verrons, se trouvent aussi à la surface externe des embryons des Actéons.

b) La coquille (m).

La découverte d'une coquille chez les embryons des Nudibranches est de la plus haute importance pour la zoologie philosophique. Nous la devons à M. Sars, et elle fut bientôt étendue à la plupart des genres appartenant à cette famille des Gastéropodes. J'ai pu suivre le développement de ce tégument durci depuis le premier moment de son apparition; mais je n'ai pas eu le bonheur de conserver mes larves en vie jusqu'à l'époque où elles doivent quitter la coquille, phase dont je n'ai pu saisir que les indices précurseurs. Tous les autres observateurs qui se sont occupés de l'étude des embryons des Nudibranches ont eu le même sort; les larves mouraient avant de quitter la coquille, et ce ne sera peut-être qu'un heureux hasard qui mettra sur la voie, pour faire trouver une méthode qui permette de conserver les larves en vie, et de suivre ainsi le complément du développement embryonnaire (1).

Les premières traces de la coquille (m) apparaissent quelques heures seulement plus tard que les otolithes, et avant que le sac de l'organe auditif soit formé. Peut-être même que la coquille et les otolithes paraissent en même temps, ce qui est d'autant plus vraisemblable que la coquille, lorsque je l'ai vue pour la première fois, avait déjà acquis une certaine grandeur. Elle ressemblait alors (fig. 22) à un godet, qui enveloppait de très près le fond de la partie ventrale, de manière à faire corps avec la couche périphérique. Sa transparence était telle, que l'on ne pouvait la voir sur l'embryon, qui tournait librement dans l'œuf; ce n'est qu'en le soumettant à des compressions réitérées et ménagées avec circonspection que l'on parvenait à détacher la coquille et à

(1) MM. Lovén et Nordmann ont observé des états intermédiaires entre l'animal adulte et la larve encore enfermée dans sa coquille. Les individus qui ont servi à ces observations ont été recueillis en pleine mer sur des Fucus, sur lesquels les observateurs cités ont eu la patience de chercher, la loupe à la main, ces petits êtres à peine grands d'un dixième de millimètre. J'avoue que je n'avais pas songé à un pareil moyen de me procurer des larves de Nudibranches, et que même, maintenant que je le connais, je doute fort que je l'emploierai.

saisir ainsi ses contours. Elle emprisonnait alors à moitié la partie ventrale de l'embryon, et montrait une grande élasticité en cédant longtemps à l'effet du compresseur avant de se rompre. Quelques heures après seulement, les contours de la coquille se montraient déjà jusque vers la partie céphalique, de sorte que tout le ventre était compris dans le godet de la coquille (fig. 23), et le lendemain (fig. 25), on voyait une partie avancée par-dessus la portion céphalique, de sorte que tout l'embryon pouvait se retirer dans sa cavité interne.

Le développement ultérieur de la coquille porte surtout sur l'agrandissement et l'allongement de sa bouche, ou de cette partie en forme de capuchon dans laquelle la tête de l'embryon peut se retirer. Arrivée au terme de son développement, la coquille de l'embryon des Actéons présente la forme d'une coquille nautiloïde, dont l'enroulement n'est pas très avancé, et qui montre en même temps une certaine tendance à ne pas s'enrouler dans le même plan. La coquille ne fait en tout qu'un tour de spire, de sorte qu'il n'y a ni columelle, ni tours embrassants. La partie postérieure est en forme de sac arrondi, un peu aplati latéralement; la partie antérieure est tronquée perpendiculairement. La bouche de la coquille (fig. 31, 34) présente une ogive très basse, mais assez large, formant presque un plein cintre, tandis que la base de l'ogive est presque horizontale. On remarque pourtant que, sur le côté droit de la coquille, l'ogive se continue insensiblement en formant un arc convexe avec la base, tandis que, sur le côté gauche, ces deux lignes se rencontrent en formant un angle, qui donnerait lieu à une élévation turriculée de la columelle, si la coquille faisait plusieurs tours de spire, ce qui indique aussi une certaine tendance à s'éloigner de l'enroulement nautiloïde, pour se rapprocher d'un enroulement héliciforme.

La coquille des embryons n'est pas du tout calcaire, mais paraît plutôt une production cornée de la couche superficielle. Les acides n'attaquent pas cette coquille, dont l'aspect, de même que la cassure, semble indiquer une production cornée. En comprimant l'embryon plusieurs fois avec ménagement, on parvient

souvent à faire éclater la coquille, et à la séparer ainsi par fragments du corps, auquel elle n'adhère que faiblement, vers les derniers temps de la vie embryonnaire. Traités par l'acide acétique, ces fragments ne dégagent point de bulles de gaz acide carbonique.

La coquille peut être considérée, surtout pendant toute la durée de la vie intra-ovaire de l'embryon, comme un épiderme qui s'est consolidé de manière à présenter une carapace complète. Elle ne se forme pas par adjonction successive de couches nouvelles, comme la coquille d'un Gastéropode adulte ; on n'y voit pas de stries d'accroissement ; elle est en contact immédiat et intime avec la couche dermique superficielle de l'embryon. On voit, en effet, que toute la surface interne est tapissée par une couche mince et membraneuse, qui se détache insensiblement du corps de l'embryon en formant un sac dont la paroi externe est appliquée contre la coquille. Ce n'est que dans la nuque, derrière les roues, près de l'endroit où devront se former les yeux, dans la larve presque adulte, que cette couche membraneuse qui tapisse la coquille devient plus épaisse et se confond avec la masse du corps. C'est aussi en cet endroit, à peu près au même niveau que la base de l'ogive qui forme la bouche de la coquille, que cette dernière est le plus fortement attachée. C'est encore sur cette ligne que l'accroissement de la coquille s'arrête le plus longtemps, pour se porter ensuite au-delà de la tête, où elle est libre de toute adhérence avec la peau, et où elle forme une chambre ouverte, dans laquelle peut se retirer la partie céphalique de l'animal. Cette partie avancée de la coquille, ce capuchon, qui n'est point tapissé par la peau à son intérieur, peut se comparer à la partie libre de toute autre partie épidermique, de l'ongle, par exemple, et nous sommes convaincu que l'accroissement de la coquille a lieu comme celui de l'ongle.

La coquille présente donc, lorsque l'embryon est arrivé au moment de l'éclosion, la disposition suivante : elle se compose de deux parties, l'une tapissée à l'intérieur par la peau, et présentant la forme d'un bonnet phrygien ; la seconde, qui est un capuchon avancé, libre, servant de retraite à la partie céphalique, et pouvant se fermer par le relèvement du pied et de son opercule.

c) Le pied (*i*).

Nous avons quitté le développement du pied au moment où cet organe commençait à se dessiner vis-à-vis des roues sous la forme d'une proéminence large, arrondie, dont le plan supérieur se continuait avec le fond de l'espace circonscrit entre les deux roues, tandis que le plan inférieur de cette éminence était séparé, par un étranglement profond, de la partie ventrale de l'embryon (fig. 20 et 21). A la base de cette éminence, entre elle et la partie céphalique, se trouvaient les otolithes entourés de boules opaques, qui vont se changer en sachets auditifs. Une différenciation avait déjà commencé dans la masse même du pied. La couche périphérique transparente était séparée de plusieurs agglomérations opaques qui se voyaient dans l'intérieur de cet organe, vers sa face inférieure.

Le pied (*i*) grandit très rapidement, surtout dans la direction longitudinale. Il se rétrécit vers sa base, avec laquelle il adhère au corps, en s'allongeant considérablement, de sorte que bientôt on voit, au lieu d'une masse semi-circulaire, un organe plat, allongé, étiré au milieu, présentant un angle émoussé, et séparé nettement et distinctement du reste du corps. Les mouvements de cette plaque sont rapides, mais simples; ils se bornent à des abaissements et des relèvements. Les contours extérieurs du pied correspondent à ceux que présente l'ouverture de la coquille, de sorte qu'en relevant le pied, l'embryon peut fermer presque hermétiquement la bouche de la coquille : aussi voit-on, à chaque ébranlement du porte-objet, les embryons relever brusquement leurs pieds en se retirant dans la coquille, et les abaisser de nouveau, lorsqu'ils croient le danger passé. Pour sortir de même que pour s'abaisser, le pied glisse sur la base horizontale de l'ogive, comme une planche que l'on fait glisser en l'avançant hors d'une fenêtre : et, lorsque l'embryon est parfaitement développé et qu'il se dispose à nager à l'aide de ses roues, le pied occupe une position horizontale ou s'applique même en arrière, sur la surface bombée de la partie postérieure de la coquille.

Le pied n'a pas cette flexibilité que l'on remarque dans d'au-

tres parties de l'embryon. Il ne peut se contracter dans tous les sens, comme les roues ; ses formes sont arrêtées par le développement d'une lame cornée, transparente, rigide, qui recouvre toute sa face postérieure, et forme ainsi un *opercule* (*n*), très largement développé. Cet opercule a absolument la forme du pied : c'est donc une lame triangulaire, dont les deux côtés courbes se réunissent en avant en une pointe très émoussée. L'opercule est extrêmement mince et transparent ; il échappe presque à l'observation, lorsqu'on regarde l'embryon, de manière à voir le pied en face, soit d'en haut, soit d'en bas (fig. 31) ; mais il se distingue très nettement lorsqu'on place l'embryon de profil (fig. 25). On le voit alors sous forme d'une ligne fortement accusée, qui s'avance au-delà du pied, comme la pointe d'une fine aiguille. En observant le pied de face avec attention, on peut souvent saisir une ligne légèrement accentuée, comme une ombre à peine accusée, qui entoure le pied, ce qui donne la certitude que l'opercule déborde le pied de tous les côtés. C'est à l'opercule que le pied doit sa rigidité ; le tout se comporte comme un sachet contractile, qu'on aurait cloué sur une planche solide, capable de se mouvoir seulement dans un sens, suivant une seule ligne de direction. L'opercule a juste la dimension du capuchon de la coquille dans sa partie reculée, de sorte que l'animal, en fermant la coquille entièrement, se retire encore d'une certaine quantité dans la chambre avancée de la coquille.

Si le plan inférieur du pied est ainsi protégé par une plaque rigide, quoique mince et d'une nature cornée, comme la coquille, il n'en est pas de même de la face supérieure du pied. Nous avons déjà dit qu'on remarquait ici, dès le commencement, une séparation très marquée entre la couche périphérique et la masse centrale opaque ; cette différenciation augmente encore à mesure qu'un épithélium de cils vibratiles se développe à la surface supérieure du pied, et spécialement sur la ligne médiane de cette surface (fig. 25). Les cils vibratiles qui composent cette ligne médiane s'étendent sur toute la longueur du pied jusqu'en arrière, vers l'entonnoir de la bouche, d'où ils se continuent directement avec l'épithélium vibratile qui garnit toute l'étendue du canal intestinal. Ces

cils sont courts et indépendants de la volonté ; ils sont en mouvement continuel, et même quand l'animal est retiré dans sa coquille, et que les roues sont complétement tranquilles, on aperçoit toujours le tourbillon causé par le mouvement de cette ligne de cils vibratiles.

Je ne m'étenderai pas davantage sur la nature de ces cils et des éléments qui composent l'épithélium vibratile, le seul qui se voie sur toute la surface du corps de l'embryon. Le courant produit par ces cils s'avance de dehors en dedans vers l'ouverture de la bouche, et nous avons souvent vu de petites particules entraînées de cette manière. Les cils vibratiles sont, comme nous verrons plus tard, les principaux organes de préhension que possède la larve ; les roues, soumises à l'influence de la volonté, sont plutôt des organes de locomotion, tandis que le courant continuel produit par les cils vibratiles entraîne les Infusoires qui servent de nourriture à la larve. Les cils, dont nous venons de décrire la position, ne servent, au contraire, nullement à la locomotion ; la natation de l'embryon est en pleine activité avant qu'ils se soient développés à la surface du pied. C'est cette profonde différence dans la fonction ainsi que dans la structure qui nous a porté à distinguer les cirrhes placés sur les roues et les cils vibratiles, qui, dans les embryons d'Actéons, ne sont développés qu'à la surface du pied, et là seulement sur la ligne médiane.

La couche superficielle du pied, sur laquelle reposent ces cils, jouit d'une grande contractilité, et, comme le plan opposé du pied est fixé solidement sur l'opercule, cette contractilité se trahit par des gonflements et des rétrécissements très considérables. Les agglomérations opaques de l'intérieur du pied sont comme fixées sur l'opercule ; mais il se forme entre elles et la couche membraneuse supérieure un espace très considérable, qui paraît rempli seulement de fluide. Ces gonflements successifs du pied se voient surtout bien lorsqu'on examine l'embryon de profil. Le pied se montre alors très aplati, pointu en avant et aminci graduellement vers son extrémité (fig. 32) ; la couche supérieure du pied repose immédiatement sur les agglomérations opaques. Peu à peu, on voit ces deux parties se séparer (fig. 29) et laisser entre elles un

espace transparent qui occupe le milieu du pied (fig. 26, 25) ; à la fin le pied est tellement gonflé, qu'il paraît comme tronqué en avant, et qu'il reprend presque la forme arrondie et épaisse qu'il avait au début de sa formation (fig. 30).

Le mécanisme de ces gonflements paraît être une espèce d'érection causée par l'injection du liquide qui remplit la cavité ventrale et qui baigne tous les organes intérieurs. L'opacité de la partie moyenne du corps m'a empêché de reconnaître de quelle manière la cavité du pied communique avec la cavité ventrale de l'embryon, si toutefois une pareille communication existe ; mais le fait du gonflement par injection de liquide ne souffre aucun doute pour celui qui a vu comment, petit à petit, cet espace transparent du pied s'agrandit, et comment, par une seule contraction énergique de la couche supérieure, celle-ci s'affaisse sur la base du pied, en faisant disparaître l'espace transparent. Je ne pourrais pas dire que ces gonflements du pied fussent dans des rapports évidents avec les contractions et expansions assez considérables dont les intestins sont le siége ; il m'a semblé quelquefois que le gonflement du pied correspondait à une expansion de l'intestin ; mais d'autres fois aussi, ces deux phénomènes m'ont paru parfaitement indépendants l'un de l'autre. Des observations ultérieures démontreront peut-être une certaine analogie entre ces contractions et érections alternatives du pied, avec le mode de circulation dans les embryons de Limace, et les contractions alternantes des vésicules placées aux extrémités du corps de ces embryons.

Le développement de la structure intime du pied confirme ainsi d'une manière très nette ce principe de la différenciation successive, qui semble présider à toutes les formations embryogéniques, à toutes les phases de développement de l'animal en voie de formation. Le pied, d'abord, n'est formé que de deux couches parfaitement distinctes, mais soudées ensemble : de la couche périphérique, ayant une épaisseur assez notable, et de la masse centrale, qui, d'abord homogène, s'est déjà divisée en plusieurs agglomérations. Les agglomérations, qui d'abord étaient seulement au nombre de deux paires dans le pied proprement dit (puisque dans la troisième paire, que nous avons mentionnée, se

développent les otolithes), ces agglomérations augmentent petit à petit en nombre, probablement en se scindant successivement les unes après les autres. On voit, en avant de l'oreille, trois (fig. 29) ou même quatre paires de ces agglomérations (fig. 31), qui sont rangées le long des bords du pied, de manière à se correspondre. Ces agglomérations, du reste, ne changent pas d'aspect pendant toute la durée de l'état embryonnaire, et nous dirons d'avance que leurs phases pendant la vie à l'état de larve nous sont restées en grande partie inexplicables. Quoi qu'il en soit, cette augmentation des agglomérations suffit pour démontrer qu'il y a aussi différenciation dans la masse centrale du pied.

C'est ce que la couche périphérique démontre encore plus nettement. Elle consiste d'abord en une seule couche parfaitement homogène, composée de cellules telles que nous les avons décrites. Cette couche se scinde, sur toute la circonférence, en deux couches très distinctes, dont il est facile de saisir les contours. La plus superficielle, la couche épidermique, se transforme à la face inférieure du pied en un opercule corné, à la face supérieure en un épithélium vibratile. Au-dessous de cette couche épidermique se trouve une seconde couche, formée d'abord de cellules dont on distingue facilement les noyaux, comme de petites vésicules arrondies, très transparentes et nettement bordées par une ligne très accusée. Les noyaux persistent pendant tout le temps que l'embryon passe dans l'œuf ; ils sont cachés dans une couche que l'on voit surtout dans les états de gonflements moyens (fig. 26), mais qui se confond presque avec les agglomérations opaques, lorsque le pied est affaissé. Le gonflement, arrivé à son maximum, n'est pas non plus favorable à l'examen de cette couche, puisqu'alors elle est tellement étirée, que l'on a de la peine à voir le contour qui la borde. Cette couche interne ou dermique et la couche épidermique ont ensemble à peine l'épaisseur de la couche périphérique primitive ; preuve évidente qu'en se développant, celle-ci s'est scindée en deux parties qui sont devenues deux couches dorénavant distinctes l'une de l'autre.

d) La peau et le manteau.

Nous avons déjà, dans un paragraphe précédent, fait observer que la coquille des embryons d'Actéons n'est, en réalité, autre chose qu'un épiderme durci et transformé en une carapace cornée et continue. Nous avons fait voir également que cette coquille est toujours tapissée à l'intérieur par une couche de substance particulière formant une expansion membraneuse, dans laquelle nous reconnaissons la véritable peau. Il paraît résulter des observations que nous avons rapportées plus haut que cette peau est le résultat d'une transformation de la couche périphérique, que cette dernière s'est scindée, sur toute la périphérie du corps, en deux couches distinctes, dont l'extérieure est la coquille, l'intérieure le derme ou la peau proprement dite.

Dans les premiers moments de cette scission, à l'époque de la première apparition de la coquille, la peau est encore de tous côtés en contact immédiat avec les viscères, ou plutôt avec les agglomérations opaques de la masse centrale, qui vont se transformer en différents viscères. Mais, petit à petit, à mesure que la scission s'opère, on voit la séparation s'effectuer entre la peau et le paquet de viscères qui y est enfermé. Le même phénomène que nous avons suivi pas à pas dans le développement du pied se reproduit ici; il se forme une cavité qui sépare la peau des agglomérations de la masse centrale. Dans le pied, cette cavité est restreinte, quoique occupant toute la surface du pied, et nous n'avons pu constater si elle communique avec la cavité générale qui se forme petit à petit dans la partie ventrale de l'embryon. Celle-ci n'est d'abord qu'un petit espace qui se montre çà et là, tandis que, dans d'autres endroits, les viscères sont encore étroitement appliqués contre la coquille (fig. 23); mais ces espaces s'agrandissent peu à peu; les intestins subissent en même temps des contractions énergiques, et bientôt on les voit flotter librement dans une large cavité, n'étant retenus que par quelques brides contractiles (*r*) qui vont de la peau vers les intestins, et dont nous parlerons tout-à-l'heure.

La cavité, ainsi formée, occupe toute l'étendue de la partie

ventrale jusqu'au bourrelet du manteau (*o*), par lequel l'embryon est fixé à la coquille. Elle est remplie par un liquide incolore, transparent, dans lequel on voit flotter les intestins, qui peuvent ainsi occuper des positions diverses, se développer et se contracter à leur gré. On reconnaît surtout l'existence de cette cavité dans la partie dorsale de l'embryon, lorsqu'on l'examine de profil (fig. 25, 30, 32). On voit alors le bourrelet du manteau se prolonger obliquement en arrière, depuis la base de l'ouverture de la coquille, et s'appliquer partout contre la paroi interne de cette dernière; au-dessous de ce bourrelet on aperçoit la cavité qui suit le contour de la coquille. Quelquefois les intestins sont tellement contractés, qu'ils ne touchent nulle part à la périphérie (fig. 30); mais le plus souvent le foie et la partie ventrale de l'estomac occupent la partie enroulée de la coquille, de manière à la remplir entièrement: dans ce cas, c'est seulement entre la partie dorsale des intestins et la coquille que se trouve la cavité (fig. 25, 26, 30), tandis que lorsque l'embryon est retiré dans sa coquille et que les intestins sont fortement distendus, on en remarque à peine quelques traces (fig. 29) (1).

Le bourrelet du manteau (*o*) se remarque surtout bien lorsqu'on

(1) Cette formation précoce d'une cavité générale remplie de liquide ne doit pas nous surprendre, depuis que nous savons qu'elle joue un rôle si important dans le système circulatoire des Mollusques adultes. Ici, dans les embryons, où tout l'appareil mécanique de la circulation manque encore entièrement, les vaisseaux sont remplacés par de grandes lacunes qui s'étendent entre les viscères et la peau, et dans lesquelles les ondulations du fluide nourricier dépendent des contractions variées des parties environnantes. La circulation est donc uniquement lacunaire dans les embryons encore privés de cœur, et il est plus que probable qu'il y a une certaine opposition entre la cavité ventrale d'un côté et celle du pied de l'autre, et que le fluide nourricier est chassé de l'une de ces cavités dans l'autre par des contractions irrégulièrement alternantes. Ceci nous conduit à envisager autrement que l'ont fait nos prédécesseurs l'usage des organes natatoires, que l'on a désignés comme organes transitoires de respiration. Si le caractère essentiel d'un organe respiratoire est de mettre en rapport, à travers une membrane, le fluide nourricier et l'élément ambiant, il est évident qu'on doit refuser aux roues la fonction respiratrice, qui paraît plutôt dévolue à la face supérieure du pied, où le liquide contenu dans la cavité est enfermé simplement dans un sac membraneux, autour duquel est produit un courant continuel par l'agitation des cils vibratiles qui en recouvrent la surface. Cette hypothèse expliquerait à la fois les gonflements alternatifs du pied, et la communication de sa cavité avec le réservoir général, autour duquel la coquille empêche toute fonction respiratrice.

place l'embryon de manière à l'examiner par sa face dorsale (fig. 28). On voit alors une accumulation épaisse de substance se dessiner sur la nuque, sous la forme d'un bourrelet légèrement courbé. Ce bourrelet est étroitement appliqué contre la coquille ; il présente de petites rentrées sur ses bords et des plis peu profonds, dont l'aspect rappelle un peu celui d'un gros intestin. Vu de profil, le bourrelet s'étend presque en ligne horizontale, en arrière, depuis la base de l'ogive que forme la bouche de la coquille. Il résulte par conséquent de là que le bourrelet est partout en contact avec la face interne de la coquille, à laquelle il adhère de toutes parts, et que cet organe ne doit être, en réalité, qu'un diaphragme assez épais, contractile, servant à fermer l'ouverture de la coquille, en séparant la chambre antérieure du capuchon, qui abrite la tête, de la chambre postérieure, dans laquelle sont logés les intestins.

Cette manière de voir est encore confirmée par l'observation des mouvements que fait l'embryon en se cachant ou en sortant de la coquille. Le diaphragme s'abaisse avec lui lorsqu'il rentre dans la coquille, de sorte qu'on l'aperçoit en avant des roues comme une espèce de capuchon, et que la partie postérieure des roues, la base du pied, les oreilles, sont cachées derrière le bourrelet, par lequel le diaphragme est attaché à la coquille. Ces mêmes organes se voient, au contraire, en avant du bourrelet, lorsque l'embryon sort sa tête hors de la coquille. Il en résulte par conséquent que les rapports de ce diaphragme et de son bourrelet sont absolument les mêmes que ceux que l'on observe dans le manteau des Hélices et Lymnées ordinaires. Ici aussi le manteau est attaché à la coquille par un bord épaissi, et se réfléchissant sur le corps, il forme un repli qui sert de capuchon, lorsque l'animal se retire dans la coquille.

En observant les mouvements de l'embryon, il est facile de constater que le bourrelet dont nous parlons est réellement le bord réfléchi et épaissi de cette couche membraneuse qui tapisse l'intérieur de la coquille, et que c'est surtout par ce rebord que la coquille est attachée à l'embryon. Mais, outre ce bourrelet destiné à fixer le corps en entier, on trouve encore, dans la partie

postérieure du corps, là où la cavité générale atteint son maximum de développement, des brides contratiles (v) en forme de fils, qui retiennent les intestins dans leur position, et qui, sans doute, peuvent servir à retirer les intestins et à les approcher de la coquille, lorsque l'embryon veut se retirer. Ces brides sont ordinairement au nombre de trois, toutes placées dans la partie postérieure de l'embryon. Elles vont directement de la coquille vers la partie du corps qui se trouve vis-à-vis du point de leur insertion; mais elles paraissent changer de place, suivant la position qu'occupent les intestins, dont la mobilité est fort grande. Ces brides (fig. 25) se présentent sous forme de bandes étroites très pâles, qui, par un épatement conique, tiennent à la face interne de la peau, et présentent quelquefois, dans leur longueur, un ou deux renflements fusiformes et aplatis, dont je ne saurais indiquer la fonction. On observe surtout ces renflements, lorsqu'on place l'embryon de manière à le voir par le dos (fig. 28), tandis que, vu de profil, on aperçoit les brides seulement, sous forme de fils minces d'égale épaisseur. On peut conclure de là que les brides sont des bandeaux aplatis et épatés en certains endroits, qui tiennent, par une base élargie, à la face interne de la peau, et vont se fixer à la masse intestinale.

J'ai cherché à me rendre compte de la structure intime de la peau, dont je viens de décrire l'arrangement et les rapports avec la coquille et le corps. Connaissant la structure si compliquée de la peau des Actéons adultes avec ses nombreux dépôts de pigment et de glandes de différentes formes, etc., je m'attendais à trouver quelque chose d'analogue dans les embryons. A cet égard, je dois l'avouer, mes prévisions ont été complétement trompées; je n'ai jamais pu voir dans la peau qu'une substance homogène, assez ferme et élastique, dans laquelle étaient répandus quelques rares petits corps globuleux, qui rappelaient les noyaux des anciennes cellules embryonnaires dont la couche périphérique était composée. J'ai fait remarquer plus haut que la coquille paraît aussi sans structure appréciable, qu'elle saute en éclats par la compression, mais qu'il est impossible d'y découvrir des éléments ultérieurs de composition. Il en est de même de la couche qui tapisse la

coquille; je n'ai pu réussir à y découvrir autre chose que ce que j'ai indiqué. Je dois donc croire que les cellules de la couche périphérique, tout en se scindant pour former d'un côté la peau, d'un autre côté la coquille, ont dû se fondre ensemble pour produire un tissu homogène, qui, à la périphérie, s'est durci en coquille, tandis qu'à l'intérieur il est resté gélatineux et contractile.

e) Les intestins.

Les organes de digestion et d'assimilation sont les derniers qui se dessinent nettement et distinctement dans les embryons des Actéons. L'extrême contractilité de ces organes, leur disposition entortillée, les changements qu'ils subissent pendant la vie embryonnaire, sont autant de difficultés que l'on ne peut vaincre que par des observations répétées et par des dessins multipliés, qui, en représentant les organes dans leurs différentes positions, en font reconnaître à la fin la véritable structure. Je puis dire qu'aucun point de l'organisation des embryons ne m'a coûté autant de temps et autant de travail ; ce n'est qu'après avoir eu recours à des essais plastiques, par lesquels je cherchais à reproduire ce que je voyais, que j'ai pu comprendre ce que j'avais sous les yeux. Cette étude était d'autant plus difficile que l'anatomie des Actéons adultes ne pouvait fournir aucun éclaircissement sur ce point, tant sont grandes les différences qui distinguent ces deux phases de la vie.

Nous avons suivi la masse qui se trouve accumulée au centre de la partie ventrale de l'embryon jusqu'au moment où elle se scinde en deux agglomérations principales, qui occupent les deux côtés. Ces agglomérations paraissent d'abord d'égale grandeur (fig. 20 et 21), mais bientôt on s'aperçoit que celle du côté droit l'emporte considérablement sur celle du côté gauche, qui est beaucoup plus petite et qui s'arrondit bien mieux que celle du côté opposé. Nous traiterons successivement de ces deux agglomérations, et, empiétant ici sur les résultats d'une observation ultérieure, nous dirons que l'agglomération du côté gauche est *le foie*, tandis que celle du côté droit se transforme en *intestin*.

Le foie (*p*) se dessine de bonne heure sous la forme d'un globe presque parfait, arrondi de tous côtés, qui remplit la dernière extré-

mité de la coquille et touche en avant à la base du pied. Dans quelque sens que l'on tourne l'embryon, on voit presque toujours le foie sous la forme d'un corps rond, à peu près circulaire, sur lequel on remarque seulement une petite dépression du côté gauche et en dedans, au point où il s'applique contre l'estomac. Cette excavation donne au foie la forme d'une soucoupe très légèrement évasée et très épaisse, ou d'une balle aplatie, forme qu'il garde pendant toute la vie embryonnaire et même dans l'état de larve.

Ce qu'il y a de plus curieux à suivre, c'est le développement du tissu dont est composé le foie, et la formation de la cavité interne qui survient pendant la vie larvaire.

Le foie est d'abord opaque et composé d'une accumulation de ces cellules à contenu granulé, que nous avons décrites plus haut, et qui forment la masse centrale de l'embryon. Mais, immédiatement après s'être constitué en organe indépendant, un travail considérable s'établit dans cet organe, qui devient de plus en plus transparent. De petits grossissements font alors déjà reconnaître le foie par le contraste de sa transparence relativement aux accumulations opaques, qui se voient encore surtout dans la partie moyenne de l'embryon. Examiné sous de forts grossissements, le foie se montre alors composé d'une certaine quantité de cellules indépendantes et d'une grandeur colossale comparativement aux éléments distincts qui se trouvent dans les autres organes. On voit ces cellules entassées les unes sur les autres avec une certaine régularité ; elles sont tellement grandes que sept ou huit occupent toute la circonférence du foie ; dans quelque position que l'on tourne l'embryon, l'on ne voit que ces six à huit cellules qui en entourent une autre occupant le centre (fig. 25, 26, 29, 31). Il est évident cependant que l'organe n'est pas composé seulement d'une dizaine de cellules occupant la périphérie et entourant une cellule centrale ; on voit, au contraire, les contours des cellules placées dans l'épaisseur du foie se dessiner comme des lignes légèrement ombrées au travers des cellules périphériques. Cette fausse apparence d'une cellule centrale entourée d'une certaine quantité de cellules périphériques résulte uniquement de leur arrangement régulier.

Les grandes cellules ne sont pas les seuls éléments qui constituent le foie à cette époque. On voit, dispersées entre elles en assez grande quantité, de petites gouttelettes d'huile qui agrandissent petit à petit, et se laissent facilement reconnaître à leurs propriétés physiques. En croissant, ces gouttes d'huile ou de graisse liquide deviennent plus semblables aux cellules, mais elles sont toujours bien plus petites que ces dernières, et leurs contours beaucoup plus nettement accusés. Ce qu'il importe de constater, c'est que ces gouttes de graisse liquide ne se trouvent pas dans l'intérieur des cellules, mais sont librement dispersées dans les interstices.

La structure du foie ne change pas notablement pendant la vie embryonnaire. Les grandes cellules transparentes qui le composent augmentent en nombre tout en diminuant de volume. J'avoue que je n'ai pu saisir le mode de développement dont ce changement est le résultat; ce que je puis dire, c'est que je n'ai jamais vu de jeunes cellules emboîtées dans les anciennes d'où je conclus que ce mode de génération n'existe pas dans les cellules qui composent le foie. Je penche à croire que les cellules se soudent, qu'il s'en forme de nouvelles qui sont plus petites, mais je ne saurais l'affirmer positivement, tandis que la négation d'une génération endogène des cellules par emboîtement me paraît hors de doute pour le foie. Celui-ci reste solide pendant toute la vie embryonnaire, et l'on n'y remarque aucune trace d'une cavité, qui se forme plus tard, lorsque l'embryon a quitté la coque de l'œuf pour vivre à l'état de larve.

L'observation du développement de l'*intestin* (*s*) offre des difficultés toutes particulières, d'une part à cause de la grande épaisseur du corps qui empêche de suivre l'œsophage, et de l'autre à cause des circonvolutions de l'intestin qui embrouillent l'observateur.

La première phase du développement de l'intestin est une accumulation de substance opaque, mal définie dans ses contours, occupant surtout le côté droit de l'embryon, et qui ne montre aucune trace de cavité interne. Ce sont quelques agglomérations formées par les cellules granulées de la masse centrale, qui confluent en avant avec les accumulations entassées dans la partie

antérieure du corps et autour de la bouche (fig. 23). Ces agglomérations sont d'abord tout-à-fait solides, sans cavité intérieure; celle-ci ne se forme qu'à mesure que les contours extérieurs de ces masses se dessinent mieux.

Quelque temps après cette séparation de la masse centrale, on voit, derrière le foie et sur son côté droit, un organe en forme de poire (*r*), dont les parois paraissent d'abord assez opaques, mais s'éclaircissent bientôt et finissent par montrer un organe creux semblable à une cornue ou à une bouteille, dont le fond est tourné vers le foie, tandis que le goulot avance dans l'espace vide qui se trouve sur la partie dorsale de l'embryon. L'organe en bouteille est l'estomac; le goulot qui en part se développe en intestin. Nous suivrons chacune de ces parties dans son développement particulier.

L'estomac (*r*), aussitôt qu'il se montre comme organe distinct, est pyriforme. La partie renflée et arrondie est tournée vers la portion enroulée de la coquille, et s'avance dans l'enfoncement que présente le foie sur sa face droite, de manière qu'en voyant l'embryon de face (fig. 31) ou de profil du côté gauche (fig. 25, 26, 29, 30, 33), on ne peut découvrir la partie élargie de l'estomac qu'à travers le foie transparent, tandis que l'embryon, couché sur le côté gauche et présentant la face droite, laisse très bien voir les contours de cet organe. Les parois de celui-ci sont d'abord assez épaisses et opaques, de manière qu'il est bien difficile de se rendre compte de l'étendue de sa cavité intérieure (fig. 25); mais petit à petit ces parois deviennent plus transparentes, moins épaisses, la cavité intérieure s'étend davantage, et l'on voit alors que cette cavité correspond exactement dans ses contours à la forme de l'estomac lui-même.

L'estomac se continue en arrière dans un intestin (*s*), dont les parois présentent les modifications mêmes que nous venons de décrire. C'est d'abord un cylindre solide, qu'il est difficile de bien analyser à cause de son opacité, mais qui devient creux comme l'estomac et finit par se transformer en un tube à parois transparentes assez épaisses, dont la cavité est la continuation directe de la cavité stomacale. Le trajet de ce tube intestinal change un

peu pendant la durée du développement. Le tube est d'abord très court ; puis, après avoir formé le goulot de la bouteille stomacale, il se replie sur lui-même pour monter obliquement en avant et en haut, où il se perd dans la masse épaisse qui forme le bourrelet du manteau. Dans ce moment, le canal intestinal avec l'estomac, représente (fig. 25) assez exactement la forme d'une cornue recourbée, dont la base touche le foie, tandis que le col est fixé à la partie moyenne du corps. Cette position est celle qu'occupe l'intestin, lorsque les viscères sont en expansion et que la tête est sortie de la coquille ; mais, au moment où l'embryon se retire, l'intestin glisse en arrière dans le fond de la coquille, se redresse, s'applique le long de la courbe dorsale de la coquille, et remplit l'espace transparent qui, d'abord, avait été abandonné par lui. On comprendra très bien le mécanisme de ces mouvements, en comparant entre elles les figures 25, 26 et 31, dans lesquelles l'intestin occupe les différentes positions correspondant à l'expansion, au retrait et à la rentrée complète.

L'intestin gagne en longueur à mesure que l'embryon se développe ; la simple flexion en cornue se transforme, petit à petit, en deux véritables replis en zigzag, par lesquels l'intestin se porte vers l'anus. Après s'être dirigé pendant quelque temps en haut, suivant la courbe de la coquille, l'intestin se replie alors tout d'un coup, en revenant sur son trajet, et en se recourbant ensuite de nouveau pour monter vers l'ouverture anale. Toute cette partie recourbée de l'intestin s'applique si exactement contre l'autre et contre l'estomac, que très souvent l'une couvre l'autre, de sorte qu'en voyant l'embryon de profil, on pourrait croire que l'estomac se termine par une anse ou un cul-de-sac (fig. 29, 30). C'est en observant l'embryon dans des positions un peu obliques ou de face que l'on peut reconnaître la véritable disposition des parties.

Je n'ai pu voir l'anus (*q*) que vers la fin de la vie embryonnaire ; je suis persuadé qu'il se forme peu de temps avant l'éclosion ; et je crois pouvoir affirmer en toute sûreté qu'il se montre, en tout cas, plus tard que l'intestin. Connaissant la position de l'anus, par mes recherches sur des larves plus âgées, je l'ai cherché dans des embryons très jeunes dont l'intestin avait encore toute son opa-

cité, mais inutilement; et ce n'est que vers l'époque de l'éclosion que je l'ai vu sur le côté droit, derrière l'oreille, de telle sorte qu'une ligne qui continuerait le plan de l'opercule, en arrière, passerait par le milieu de cet orifice, qui se trouverait situé sur le bourrelet du manteau, par lequel l'embryon est retenu dans la coquille (fig. 31). L'orifice anal, une fois qu'il existe, n'est pas difficile à trouver; l'embryon le tient souvent ouvert et béant. Il est alors creusé en entonnoir; ses bords noirs et bien accusés, la transparence de son fond, à travers lequel on voit, surtout dans certaines positions, la cavité générale de l'abdomen, font remarquer de suite son orifice, que l'on chercherait en vain lorsqu'il est contracté.

La partie postérieure de l'intestin, lorsque l'embryon est près d'éclore, se compose donc d'un estomac se terminant en un intestin recourbé, lequel s'ouvre dans un anus situé sur le côté droit du corps, dans le bourrelet réfléchi du manteau, par lequel la coquille est fixée au corps.

La partie antérieure de l'intestin, l'œsophage (x) et la bouche (t), sont plus difficiles à étudier, surtout à cause de l'opacité des parties du corps que l'œsophage doit traverser. Le bourrelet du manteau, avec les accumulations de substance animale qui s'y rattachent, dérobe le plus souvent l'œsophage à la vue. On l'aperçoit pourtant quelquefois, dans certaines positions (fig. 30), sous la forme d'un tube droit, en entonnoir, qui, depuis la bouche, descend directement dans l'axe longitudinal de l'embryon pour s'ouvrir dans l'estomac. Cette ouverture ne se trouve point dans le fond de l'estomac, vis-à-vis de l'ouverture intestinale; elle est au contraire assez rapprochée de cette dernière, sur la face antérieure de l'estomac, juste au milieu de sa longueur.

La plus grande partie de l'estomac est donc un véritable cul-de-sac qui s'avance vers le foie, et dans lequel les aliments sont soumis à la digestion.

La bouche de l'embryon (x) est cachée profondément entre les deux branches recourbées des organes rotatoires, à l'extrémité postérieure du courant vibratile qui longe la ligne médiane du pied. Elle occupe exactement la place qui était occupée, dans

le principe, par la fente mamelonnaire. Je dois avouer qu'il me reste des incertitudes sur les transformations que subit cette fente, pour devenir à la fin une véritable bouche presque circulaire et en entonnoir. Nous avons vu que cette fente était le résultat d'un plissement, d'une compression exercée sur la masse centrale par la masse périphérique qui l'entoure, et il nous a paru qu'elle occupait en haut, entre les organes rotatoires, une place vide, mais qui avait été envahie par les cellules périphériques. Cette place n'aurait-elle pas été couverte par la couche cellulaire périphérique, de sorte que la bouche aurait existé en premier lieu sous la forme d'une fente mamelonnaire? ou bien cette place s'est-elle couverte d'abord, et la bouche s'est-elle percée ensuite, lorsque l'intestin était en voie de formation? Il me serait difficile d'apporter des preuves tirées de l'observation directe en faveur de l'une ou de l'autre de ces opinions; je crois pourtant que la dernière est plus exacte, et voici pourquoi. En observant attentivement l'embryon lorsqu'il est à peine formé (fig. 21, 24), on voit très bien que l'aspect triangulaire ou rhomboïdal que présente la fente mamelonnaire vue d'en haut ne résulte que de l'arrangement des agglomérations intérieures, qui sont séparées sur la ligne médiane. Vue de profil ou par le dos, cette fente produit simplement l'effet d'un espace plus clair, d'où se seraient retirées les agglomérations internes, et les contours de la fente, de quelque manière qu'on les regarde, présentent toujours quelque chose d'indécis, de lavé, exactement comme si on les voyait à travers une certaine épaisseur de substance superposée. La couche superficielle paraît donc étendue par-dessus la fente. Aussi voit-on, en plaçant l'embryon de profil, la couche périphérique se montrer, sans aucune solution de continuité, à l'endroit où devrait s'ouvrir la fente en dehors (fig. 22) ; elle passe outre en s'infléchissant seulement un peu, mais sans présenter une forte dépression.

J'ai été encore confirmé dans ma manière de voir par l'étude des embryons d'une petite espèce de Doris, qui présente beaucoup d'analogie avec le développement des Actéons, quoique avec certaines modifications, qui feront peut-être le sujet d'un second

Mémoire. La fente mamelonnaire, dans ces embryons de Doris, est très peu prononcée, et je ne l'aurais pas reconnue si je n'avais été prévenu préalablement par l'observation de l'Actéon ; la bouche, au contraire, est bien plus marquée dans les embryons de Doris, et ne se montre qu'au moment où l'intestin se dessine aussi dans tous ses détails. Ces observations me paraissent décisives; je crois donc pouvoir établir que la bouche se forme entre les roues à peu près à la même époque où les cavités de l'intestin se forment par écartement des cellules qui le constituent.

Le développement des tissus dont l'intestin est formé est très analogue à celui que nous avons observé dans les autres parties embryonnaires. Aussi longtemps qu'il constitue des masses solides, opaques, l'intestin est aussi formé de cellules d'une seule espèce, grenues, et ressemblant en tout à celles des autres masses centrales. Mais, à mesure que les cavités internes se forment, les tissus changent d'aspect; ils deviennent transparents, et se scindent en deux couches parfaitement distinctes, un épithélium vibratile interne et une couche épaisse externe, qui, sans doute, représente à la fois les membranes muqueuse et musculaire.

L'épithélium vibratile qui couvre toutes les surfaces de l'intestin, depuis la bouche jusqu'à l'anus, est un de ceux qui sont continuellement en activité, et non soumis à la volonté de l'animal. C'est un magnifique spectacle que de voir les petites particules et plus tard les aliments tournoyer dans l'estomac, sous l'influence d'un mouvement continuel de petits cils fins, qui produisent l'effet d'un courant coulant constamment dans la même direction. Ce courant va dans l'œsophage de dehors en dedans, de la bouche à l'estomac; arrivés dans l'estomac, les aliments tournent dans un cercle, par l'effet du courant, longeant d'abord la paroi supérieure, du côté du foie, puis en revenant vers le pylore et le cardia par la face inférieure. L'intestin présente, par la direction du courant vibratile dans son canal, une chance d'erreur très grave pour l'observateur. Le courant va à l'inverse de la marche des aliments, de dehors en dedans, de l'anus vers l'estomac, de sorte qu'en voyant ce courant et en n'observant pas attentivement l'anus et la disposition de l'œsophage, on court le

risque de prendre l'intestin pour l'œsophage. Cette méprise a été, en effet, commise par M. Allman dans son Mémoire cité plus haut, et moi-même j'y étais tombé pendant un certain temps, jusqu'à ce que la marche des aliments dans l'intestin des larves écloses, et la vue de l'œsophage, m'apprirent à connaître la véritable disposition de l'intestin.

Les parois intestinales ne montrent plus d'éléments distincts une fois que la couche vibratile est parfaitement développée. On n'y voit qu'une substance transparente, parsemée de petits grains transparents, qui paraissent être les noyaux des cellules fondues ensemble, et que je n'ai plus réussi à désagréger. Ces grains ou noyaux deviennent de plus en plus rares pendant la vie embryonnaire.

L'embryon qui approche de l'éclosion possède donc une bouche circulaire en entonnoir, un œsophage court, donnant dans un estomac spacieux, et un intestin replié, conduisant vers l'anus, situé à droite. Toute la surface interne est tapissée de cils vibratiles, qui, dans l'intestin, déterminent un courant opposé à la marche progressive des aliments. L'intestin n'a aucun appendice, aucun diverticule ; le foie, étant un corps solide, ne communique pas avec sa cavité.

f) Les organes des sens.

Nous avons indiqué, dans les pages précédentes, l'apparition de l'otolithe au milieu d'une agglomération opaque et homogène, qui s'était formée de chaque côté dans la base du pied. L'otolithe (*k*) grandit d'abord considérablement, mais en conservant toujours les mêmes contours nets et accusés, la même forme globulaire et la même transparence de son centre qui permet de le distinguer même avec des grossissements très faibles. L'agglomération qui l'entoure s'éclaircit petit à petit, et finit par former une vésicule parfaitement sphérique, transparente, dans laquelle l'otolithe commence à osciller. On remarque en même temps, au centre de l'otolithe, un point clair, d'une teinte faiblement jaunâtre, comme si le centre de cette sphère calcaire était liquéfié.

L'otolithe, avec son point jaunâtre au centre et la vésicule trans-

parente qui l'entoure, conserve la même forme et les mêmes proportions pendant toute la vie de l'embryon et de la larve, tout en s'agrandissant à mesure que l'embryon se développe. Il m'a paru seulement que, vers la fin de la période larvaire, la vésicule grandissait plus rapidement que l'otolithe, de sorte que l'espace entre ces deux parties devenait toujours plus considérable.

L'organe auditif (je le nomme ainsi d'après M. de Siebold et tous les autres observateurs modernes, sans prétendre me porter garant de cette détermination), l'organe auditif montre toujours une forme parfaitement sphérique, parfaitement isolée. Dans quelque position que l'on regarde l'embryon, on n'y découvre jamais ni tige, ni nerf, ni quoi que ce soit qui puisse indiquer une liaison avec un autre organe, le système nerveux central, par exemple, dont on n'aperçoit pas non plus de trace. J'ai souvent dirigé mes investigations sur ce point, parce que j'espérais pouvoir saisir le système nerveux, en suivant le nerf auditif, si toutefois ce nerf existait; mais jamais je n'ai pu apercevoir la moindre trace d'un nerf qui allât se coller quelque part sur la vésicule auditive.

Quant aux yeux, tous les embryons en étaient constamment dépourvus, et je crois pouvoir affirmer que réellement ils n'existent pas. J'ai pu suivre leur développement sur des embryons de *Trochus neritoideus*; j'étais donc parfaitement renseigné sur la position qu'ils occupent dans les embryons des Gastéropodes et sur la manière dont ils se présentent chez ces embryons.

5. La larve.

L'embryon parvenu au degré de développement que nous venons de signaler est déjà presque trop grand pour le petit espace qui lui reste encore dans l'œuf. Ses mouvements sont gênés dans tous les sens; il ne peut étendre ses cirrhes sans toucher partout à la coque. Des efforts multipliés font enfin rompre cette dernière, et l'embryon, délivré de sa prison, s'élance pour nager librement dans l'eau et pour se nourrir au sein de cet élément. Nous appelons cet état l'état de larve de l'Actéon. Nous n'avons malheureusement pas pu suivre toutes les transformations qui doivent nécessairement survenir pendant la vie de larve que mène

le jeune Actéon, car malgré tous les soins que nous avons pris, nos embryons sont morts avant de s'être détachés de leur coquille. Il paraît que c'est là un des moments critiques dans la vie de ces embryons ; car tous les observateurs qui nous ont précédé ont eu à déplorer les mêmes pertes. Il nous reste maintenant à indiquer d'une manière succincte les transformations successives que nous avons observées dans les différents organes pendant la vie de larve.

Les roues (*h*) restent à peu près dans le même état que nous leur avons connu dans les embryons. Le bourrelet qui porte les cirrhes se détache davantage encore de la face antérieure de la tête, et la membrane qui s'étend entre lui et la surface du front devient plus large, ce qui donne plus d'ampleur à la roue lorsqu'elle est étendue.

Le pied (*i*) reste aussi à peu près dans les mêmes conditions. Le nombre des accumulations opaques qui s'étendent de deux côtés sur ses bords devient plus considérable encore qu'il n'était auparavant, et l'on remarque très bien que ces agglomérations se divisent successivement en plusieurs parties plus petites. Il en est pourtant deux, situées à peu près vers le milieu du bord du pied, qui conservent une grandeur assez considérable et des contours très nettement accusés, de sorte que, vus avec de petits grossissements, ces deux organes sont presque aussi saillants, aussi visibles que les vésicules auditives elles-mêmes, au-devant desquelles ils sont placés. Ces deux organes, situés l'un vis-à-vis de l'autre, ont la forme d'une poire dont la pointe est tournée contre le bord du pied. Quelquefois même il m'a semblé que cette pointe avançait en dehors du bord latéral du pied comme un petit onglet ou comme une pointe cornée ; dans d'autres cas, cette disposition ne m'a pas paru aussi manifeste, de sorte que je ne suis pas bien sûr de n'avoir pas été le jouet d'une illusion d'optique. Je ne saurais indiquer ce que deviennent les accumulations de substances opaques et grenues que l'on observe dans le pied, et surtout de celles qui se distinguent si nettement par la forme de leurs contours et la manière dont ces derniers sont accusés. Je présume que toutes ces agglomérations vont former plus tard les différents organes

qui, dans l'animal adulte, sont répandus dans l'appendice foliacé, que l'on a nommé le manteau de l'Actéon, organes qui appartiennent surtout à l'appareil génital. Au reste, cela serait, que l'on ne comprendrait pas encore ce que deviennent les deux organes pyriformes que je viens de mentionner.

Je ne dois pas oublier non plus une autre particularité que j'ai observée dans le pied de quelques embryons, savoir, des points verts qui se développent dans l'intérieur du pied (fig. 38, 39 et 40). J'ai vu sur l'un des côtés une des agglomérations, tout en s'éclaircissant et devenant plus transparente, prendre une couleur verte, et bientôt après l'agglomération qui se trouvait vis-à-vis se colorer de la même teinte. Comme ce phénomène se présentait chez les premiers embryons que je soumettais à l'observation, et chez tous les embryons d'un même cordon sans exception, je croyais déjà avoir découvert les premiers rudiments des cœcums verts qui parcourent tout le corps de l'Actéon. Mais la coloration se borna aux deux agglomérations dans lesquelles elle s'était montrée d'abord; elle ne se propagea pas dans les autres qui étaient situées à côté, et tout le phénomène resta stationnaire pendant toute la durée de la vie de larve. Ce qui m'étonna encore davantage, ce fut de voir qu'il n'y avait que les larves provenant d'un seul cordon qui montrassent cette particularité, dont les autres étaient dépourvues entièrement.

Les rapports du *manteau* (*o*) et de la *coquille* (*m*) changent considérablement pendant les premiers temps de l'époque dont nous nous occupons ici. On se rappelle qu'au moment de l'éclosion la peau adhérait complétement et de tous les côtés à la coquille, et qu'il y avait surtout un bord replié, que nous avons appelé le bourrelet du manteau, qui s'attachait fortement à la coquille en formant une espèce de diaphragme entre la partie céphalique et la cavité abdominale. Ces rapports restent encore les mêmes pendant les premiers temps de l'état larvaire. On remarque seulement que le bourrelet devient de plus en plus indépendant, et que sa partie dorsale surtout s'allonge considérablement en formant une espèce de toit dont le bord est appliqué contre la coquille. Vu de profil (fig. 37, 39 et 40), l'embryon présente alors dans la région nucale un pro-

longement considérable ayant la forme d'un tentacule assez gros et épais, dont la pointe s'applique contre la coquille. En tournant l'embryon de manière à le voir du dos, on peut se convaincre facilement que cette apparence d'un tentacule dorsal vient justement de ce que l'on voit le diaphragme de profil ou en section. On voit très bien, lorsque l'embryon sort la tête hors de la coquille, que ce diaphragme est étendu, tandis qu'il se replie sur lui-même sous forme d'un S, lorsque l'animal se retire, laissant ainsi un espace dans lequel vient se loger l'anse repliée de l'intestin.

Bientôt se manifeste aussi une autre formation particulière sur le pourtour externe du bourrelet. Un pigment noir (y) commence à se déposer tout le long du bourrelet, en formant un cercle plus ou moins complet et continu. Ce pigment est composé de petits grains noirs, déposés probablement dans des cellules particulières, mais dont je n'ai cependant pas pu démontrer l'existence. Toutefois la présence de ce pigment m'a fait faire bien des recherches infructueuses. En le voyant accumulé ainsi dans la partie nucale sur un prolongement qui, de profil, se présentait presque comme un ommatophore, en observant en même temps que ce pigment était quelquefois déposé autour de petites vésicules très transparentes et très accusées (probablement les noyaux des cellules pigmentaires), sachant d'ailleurs que l'époque de l'apparition des yeux approchait, je croyais pouvoir suivre ici la formation des yeux de l'Actéon. Mon espoir fut déçu ; au lieu de se resserrer sur des points distincts, je voyais le pigment s'étendre toujours davantage, et former une zone continue tout le long du bourrelet, dans laquelle je ne distinguais plus aucune partie saillante. Mes larves sont mortes dans cet état de développement, sans avoir d'yeux, et en ne possédant que les deux vésicules auditives, qui n'avaient pas changé d'aspect pendant toute la durée de l'état larvaire.

Le développement du pigment fut bientôt suivi d'un autre phénomène encore plus remarquable, savoir, la séparation de la coquille d'avec le manteau. Mes embryons sont tous morts peu de temps après que cette séparation se fut opérée. La coquille entourait alors les larves comme une large gaîne avec laquelle les larves

n'adhéraient plus sur aucun point. Le manteau formait une seconde enveloppe beaucoup plus étroite autour des intestins (fig. 41 et 43). La cavité abdominale, qui était si spacieuse lorsque le manteau adhérait encore à la coquille, se trouva réduite à un très petit volume ; les brides qui allaient du manteau aux intestins étaient raccourcies de manière à être presque méconnaissables. Les larves n'étaient plus retenues que par l'ouverture étroite de la coquille, qui les serrait un peu autour de la partie moyenne du corps ; mais je m'attendais à chaque moment à les voir quitter leurs coquilles pour devenir de véritables Mollusques nus. Cette joie ne m'était pas réservée, car toutes mes larves moururent avant d'avoir pu se séparer de leurs coquilles. J'aurais pu croire qu'elles m'avaient laissé les coquilles vides en grimpant plus loin et en s'attachant aux parois du verre et des plantes marines que j'avais dans ma petite mare artificielle ; mais je devais bientôt reconnaître que toutes les coquilles avaient des otolithes dans leur cavités, preuve certaine que les animaux étaient morts et détruits par la décomposition.

La forme de l'*intestin* (*s*) ne présente pas beaucoup de modifications pendant la vie de la larve. Mais un point important à noter est celui du creusement du foie (*p*), dont la cavité interne s'ouvre dans le fond de l'estomac. Nous avons quitté le foie sous la forme d'un organe solide composé de cellules assez petites et agglomérées, parmi lesquelles étaient répandues des gouttelettes d'huile ou de graisse liquide. Le foie présentait alors une légère excavation contre laquelle était appliqué le fond du cul-de-sac stomacal. Le tissu du foie devient de plus en plus grenu et opaque pendant la vie de la larve. On distingue bien encore dans l'origine de petites cellules arrondies, d'un diamètre fort peu considérable, mais elles disparaissent bientôt pour faire place à une substance uniformément grenue, dans laquelle je n'ai pu distinguer des éléments bien distincts. Pendant que cette transformation s'opérait, il se formait dans l'intérieur du foie une cavité d'abord peu considérable, mais qui augmenta de plus en plus de manière que bientôt le foie présenta la forme d'une soucoupe très profonde et assez épaisse qui avait l'air d'être posée sur le fond de l'estomac

comme une cloche circulaire. Cette cavité est en communication directe avec celle de l'estomac, et j'ai pu me convaincre de la manière la plus positive que les Navicelles, les Bacillaires et autres Infusoires qui servaient d'aliments à la larve passaient et repassaient de cette cavité dans l'estomac, et *vice versâ*, sans la moindre difficulté.

Les larves des Actéons se nourrissent, comme je viens de le dire, d'Infusoires, surtout de Navicelles, que j'ai vus bien souvent tournoyer dans l'estomac, où elles suivaient l'impulsion donnée par le courant des cils vibratiles. La cavité du foie est aussi tapissée dans toute son étendue de cils vibratiles, qui produisent également un tourbillon dans l'intérieur de cette cavité. Le passage de communication entre l'estomac et le foie est assez rétréci, et disposé de manière à présenter à peu près une hélice (fig. 38). J'ai vu bien souvent des Navicelles suivre cette hélice en tournoyant, entrer dans la cavité plus spacieuse du foie, y demeurer quelque temps en tournant autour des parois de cette cavité, retourner dans l'estomac, et s'engager à la fin dans le tube intestinal, au travers duquel ils étaient poussés vers l'anus pour être expulsés par cet orifice.

La disposition du foie que je viens de décrire me paraît d'une importance assez grande, lorsqu'on la compare à celle d'un animal adulte. On sait que le foie de l'adulte est composé de ramifications très nombreuses s'étendant dans tout le corps, et partant de deux troncs principaux, qui évidemment sont des ramifications des intestins, et qui naissent de l'estomac même. Or, nous voyons ici, dans la larve, un état qui annonce en quelque sorte la formation d'un appareil gastro-vasculaire tel que nous l'observons dans l'Actéon adulte. Le foie forme encore une masse compacte et continue ; mais il est creusé de manière à pouvoir recevoir des aliments, et à devenir ainsi un véritable diverticule de l'intestin lui-même.

Je dois encore faire observer que le seul organe dans lequel j'ai vu des phénomènes de diffluence est justement le foie. La cavité de cet organe semblait considérablement rétrécie dans des embryons que je venais de soumettre à l'instant même à l'observa-

tion ; mais en laissant ces embryons longtemps dans la même goutte d'eau, je voyais, à mesure qu'ils commençaient à souffrir, la cavité s'élargir petit à petit, et à la fin devenir tellement grande que le foie ne présentait pour ainsi dire plus qu'un sac à parois membraneuses, presque aussi considérable que l'estomac lui-même (fig. 40 et 42).

Résumé sur la période embryonnaire.

L'embryon parvenu à l'époque de l'éclosion présente, d'après les observations que nous venons d'énoncer, une structure assez compliquée ; il existe déjà un grand nombre d'organes capables de soutenir, par le jeu de leurs fonctions, la vie isolée de la jeune larve. L'embryon est protégé par une coquille relativement assez dure, qui entoure toute la partie abdominale, et peut aussi recevoir la partie céphalique ; celle-ci porte à sa partie antérieure deux organes puissants de locomotion, composés de cirrhes rotatoires qui obéissent parfaitement à la volonté. L'organe de locomotion de l'animal adulte, le pied, ne remplit pas encore sa destination future ; au moyen de son opercule, il sert plutôt à protéger l'animal lorsque celui-ci est retiré dans sa coquille. Les organes digestifs sont déjà à un haut degré de développement ; ils se composent d'une bouche en entonnoir, qui reçoit le courant produit par les cils vibratiles placés à la face supérieure du pied. Un œsophage court s'ouvre dans un estomac spacieux, où les aliments sont soumis à une rotation continuelle par le moyen de cils vibratiles qui couvrent les parois stomacales. L'intestin, courbé en zigzag, s'ouvre dans un anus situé à droite. Un foie considérable, creusé d'une cavité spacieuse, qui est en communication avec l'intestin, occupe le dernier tour de la coquille.

Les organes de la vie de relation se bornent à l'existence de deux vésicules auditives, dont le centre est occupé par des otolithes considérables. On ne remarque encore aucune trace d'un système nerveux central, ni d'autres organes des sens. La peau est appliquée étroitement à la coquille, et ne s'en sépare que plus tard ; des brides contractiles et un muscle puissant fixent les intestins

dans leurs positions respectives, tandis qu'un bourrelet circulaire, replié et épaissi, attache le corps tout entier à la coquille.

On le voit, notre animal ne possède encore ni système circulatoire, ni système nerveux central : il n'y a de développé que les appareils de locomotion et d'assimilation. Les organes de génération manquent également ; ce qui ne doit pas étonner, puisque nous savons que c'est ce système qui se développe en dernier lieu dans tout le règne animal. L'absence d'un système nerveux central, ainsi que d'un cœur, peut au contraire surprendre ceux qui savent que, dans les Animaux vertébrés, ces deux organes sont au nombre de ceux qui se développent les premiers, et qu'ils existent toujours avant les organes d'assimilation. Si l'on considère, en effet, la succession des divers organes dans l'embryon d'un Vertébré, on verra que ce sont les centres nerveux, ainsi que le centre du système osseux, qui apparaissent les premiers, et que les organes des sens, les yeux, les oreilles, etc., ne se montrent qu'après les centres nerveux. On sait également que le cœur succède au système nerveux central, et que le canal intestinal est le dernier de ces trois systèmes qui se développe. Ici, dans nos embryons, tout est renversé ; les organes locomoteurs ont été les premiers à se dessiner définitivement, les vésicules auditives les ont suivis de près, et, après ces organes, le canal intestinal et ses dépendances sont venus prendre leur forme définitive. Le système nerveux central n'existe pas encore ; le cœur non plus.

Je veux bien admettre que mes observations ne sont pas suffisantes pour démontrer d'une manière absolue que le système nerveux central n'existe pas. En effet, si l'on considère que le corps de l'embryon est justement très opaque dans les environs des vésicules auditives ; que les masses circulaires qui entourent la bouche, que la base du pied et le bourrelet du manteau concourent tous à obscurcir cette partie du corps de l'embryon, et à la rendre impénétrable pour le microscope ; si l'on tient compte de toutes ces circonstances, on conviendra sans peine que le système nerveux central peut avoir échappé aux investigations de l'observateur. Il est vrai, d'un autre côté, que les ganglions cérébraux ont une cer-

taine dureté dans les Mollusques, que l'on peut écraser un Actéon adulte sous le compresseur, et qu'au milieu des tissus et des organes aplatis et rendus méconnaissables, le système nerveux central est parfaitement visible dans tous ses détails. J'ai traité mes embryons de toutes les manières, sans pouvoir me convaincre de l'existence d'un système nerveux central.

Admettons néanmoins que cette négation ne soit pas fondée, que le système nerveux central existe, et qu'il existe même avant l'apparition des vésicules auditives; il n'en sera pas moins vrai que l'ordre d'apparition des organes auquel on est habitué dans les embryons des Vertébrés, se trouve entièrement renversé dans les embryons des Mollusques.

Le cœur, en effet, ne peut échapper à l'œil de l'observateur; ses contractions incessantes, ses mouvements perpétuels, le font distinguer au premier coup d'œil; et je connaissais trop bien la position qu'il occupe dans d'autres embryons de Gastéropodes, pour ne pas savoir où diriger mes investigations. Je puis donc dire avec une parfaite certitude que le cœur n'existe pas au moment de l'éclosion des embryons d'Actéons. Tous les observateurs sont d'ailleurs d'accord sur ce point : tous ont fait également ressortir l'importance de cette apparition tardive d'un organe, qui paraît d'une si haute importance pour la vie de l'individu, et ce serait se refuser à l'évidence des faits que de prétendre que tous les observateurs se sont trompés également sur ce point. Je reviendrai encore sur ce sujet, qui paraît capital tant pour la zoologie systématique que pour les analogies qu'on doit rechercher entre les différents embranchements du règne animal, et sur lesquelles M. Milne Edwards a déjà insisté avec beaucoup de justesse.

Ce qu'il importe de faire remarquer, c'est que même les larves sont dépourvues de cœur et de circulation, ce qui ne les empêche pas de mener une vie très active. On les voit rarement en repos; conservées dans un bocal ou dans une mare artificielle, on les voit former un nuage qui s'élève du fond de l'eau vers la surface, en se tenant de préférence du côté de la lumière. Les roues sont alors dans une agitation continuelle, et l'on rencontrerait rare-

ment une larve dans les premiers jours après l'éclosion qui n'eût pas l'estomac rempli de Navicelles et d'autres animaux infusoires dont elle se nourrit. Or, malgré cette vie active, malgré une nourriture abondante, ces larves sont dépourvues de cœur; celles que j'avais rapportées vivantes à Paris ont été examinées avec soin par un grand nombre de savants et de micrographes exercés, qui tous ont dû convenir de l'absence d'un cœur.

Si nous essayons maintenant d'établir une comparaison entre l'organisation de la larve parvenue au plus haut point de développement que nous ayons pu observer, et l'organisation de l'animal adulte, il faudra d'abord reconnaître que la coquille avec l'opercule sont destinés à tomber et à laisser l'animal à nu, recouvert seulement d'une peau molle, sans concrétion calcaire. Cette tendance est déjà indiquée par la séparation du manteau d'avec la coquille. Mais, en faisant abstraction même de ces incrustations durcies, nous n'en remarquons pas moins des différences extrêmement importantes qui doivent être signalées.

L'Actéon adulte a deux tentacules enroulés comme une feuille de papier. La larve porte presque au même endroit ces énormes organes de locomotion que nous avons appelés les roues. Mais on aurait tort de croire que les roues vont se transformer en tentacules. Elles sont, au contraire, des organes éminemment transitoires, comme l'ont prouvé les recherches de MM. Lovén et Nordmann. Les tentacules se forment seulement après le dépouillement de la coquille, indépendamment des roues, et celles-ci vont disparaître sans laisser de traces de leur existence.

Le pied de l'Actéon adulte n'est point séparé du corps. C'est une masse charnue qui s'étend à la face inférieure du corps, et au-dessus de laquelle sont situés les principaux organes de la digestion, de la circulation, les centres nerveux et les glandes accessoires du système de la génération. Dans la larve, au contraire, le pied est un organe très nettement distinct, formant une saillie très considérable et parfaitement séparée du sac dans lequel sont enfermés les viscères. Cette organisation est donc entièrement différente; pour que le pied de la larve se transforme, par une série de phases successives, dans celui de l'animal adulte, il faudra

que le pied se soude par sa face operculaire au sac viscéral, et que la face antérieure, qui porte dans la larve l'épithélium vibratile, devienne la face inférieure sur laquelle rampe l'animal adulte. Cette transformation doit être combinée encore avec un allongement considérable du pied en arrière, pour former ce qu'on a appelé dans les derniers temps la rame de l'Actéon. Dans la larve, le sac viscéral est d'une grandeur démesurée, relativement aux autres organes; dans l'Actéon adulte, au contraire, toute la moitié postérieure du corps est formée par un appendice foliacé dans lequel sont cachés surtout les organes préparateurs des produits génésiques qui dans la larve ne sont pas encore développés, ainsi que les ramifications vertes du foie et de l'appareil gastro-vasculaire. Or, je me tromperais fort, ou bien ce sont les accumulations opaques qui se trouvent vers la face operculaire du pied de la larve qui sont destinées à former plus tard les nombreux ovaires et testicules situés dans l'appendice foliacé de l'animal adulte. Si cela est vrai, comme tout me porte à le croire, la moitié postérieure du pied devra nécessairement, en s'allongeant et en s'élargissant considérablement, déborder le sac viscéral en arrière, et se transformer en appendice foliacé.

Les organes internes doivent subir aussi des modifications très importantes. L'appareil buccal si compliqué de l'Actéon adulte, cette langue armée de dentelures cornées qui se trouve dans un appareil musculaire assez développé, ce foie ramifié à travers tout le corps que nous trouvons dans l'animal adulte, tout cela n'existe pas encore dans la larve qui est prête à se dépouiller de sa coquille; ces organes sont remplacés par un œsophage sans armure aucune, par un foie non ramifié, formant une seule masse creuse dans son intérieur. L'observation des larves de l'Actéon ne nous a rien appris sur la formation de la masse buccale, mais je dois dire ici que j'ai pu faire sur ce point, dans les larves d'une espèce de Doris, des observations qui tendent à démontrer que la langue se développe dans l'intérieur même de cette grande cavité que nous avons désignée sous le nom d'estomac. Il paraît qu'il se forme un diverticule dans la paroi latérale de cet organe, et que ce diverticule se développe petit à petit en

formant à la fin un sac musculaire dans lequel est située la langue.

Les observations qui précèdent contiennent plusieurs faits qui nous semblent propres à éclaircir quelques points du développement des tissus, sur lesquels il existait encore des doutes parmi les observateurs. Nous avons vu que le vitellus en entier se transforme en embryon, qu'il n'y a pas dans le mollusque une distinction à faire entre la partie embryonnaire et un sac vitellaire. Nous avons vu aussi que le fractionnement est complet ; que les sphères résultant du fractionnement sont toutes indépendantes les unes des autres, et se transforment peu à peu dans les éléments des tissus qui constituent l'embryon. Les observations que nous avons exposées démontrent le mode de transformation par lequel les sphères vitellaires, d'abord dépourvues d'enveloppes propres, se changent en cellules ayant toutes des noyaux distincts et des membranes cellulaires très reconnaissables. Nous avons déjà fait observer que ce mode de formation des cellules s'accorde entièrement avec les observations que nous avons faites précédemment sur le Crapaud accoucheur, et qui depuis ont été confirmées par M. Kœlliker, dans ses travaux sur le développement des Entozoaires et des Céphalopodes. Par contre, nos observations ne s'accordent pas du tout avec la formule proposée par MM. Schleiden et Schwann surtout, et soutenue depuis par M. Reichert. Nos observations prouvent que tous les tissus de l'embryon des Actéons, sans exception, naissent de cellules, et de cellules parfaitement caractérisées ; elles prouvent en même temps que toutes ces cellules, sans exception, se forment d'une manière qui ne peut s'accorder avec la théorie de M. Schwann.

Si nos observations confirment la transformation immédiate des sphères de fractionnement en cellules embryonnaires, elles contredisent en même temps d'une manière formelle la prétendue multiplication des cellules par développement endogène.

On a dit, en effet, que les cellules animales ne se multipliaient jamais autrement que dans des cellules-mères, qui leur servaient d'abord d'enveloppe ; que les noyaux qui se formaient en premier lieu servaient de centre à la formation des jeunes cellules. Ce mode de multiplication des cellules, si toutefois il existe dans la

nature, ce qui ne me paraît rien moins que prouvé, est dans tous les cas inapplicable au développement des tissus de l'Actéon. Je n'y ai jamais vu de cellules emboîtées les unes dans les autres.

J'ai constamment trouvé des noyaux transparents dans les sphères de fractionnement; mais je me refuse à croire, avec M. Kœlliker et plusieurs autres observateurs, que la multiplication de ces noyaux précède la multiplication des sphères, que ces noyaux servent de centres d'attraction, autour desquels viendraient se grouper les éléments vitellaires pour former ainsi les sphères. J'ai rapporté plus haut une observation relative aux vitellus en biscuit qui n'ont qu'un seul noyau transparent. Il est évident que, dans ce cas, le groupement sphérique des éléments vitellaires a précédé la formation d'un noyau dans son centre. Il faudrait admettre une erreur positive dans l'observation, pour récuser ce résultat, qui prouve, à mon avis, que la préexistence d'un noyau central n'est pas la condition absolue du groupement sphérique des éléments vitellaires.

En suivant d'un œil attentif les phases successives que parcourent les organes pendant le développement embryonnaire, on doit se demander dans quelle direction se fait ce développement, et de quelle manière les formes déterminées se constituent dans une matière d'abord homogène et sans aucune forme définie. Or, nos observations démontrent qu'il ne peut être question, dans le développement du Gastéropode que nous avons examiné, d'une direction constante de développement ni du centre vers la périphérie, ni de la périphérie vers le centre, et que, bien au contraire, la nature travaille, pour ainsi dire, à la manière d'un statuaire qui fait d'abord des ébauches grossières, sauf à les finir plus tard dans tous leurs détails. C'est la différenciation continuelle qui préside au développement embryonique qui scinde d'abord le vitellus uniforme en une masse centrale et une couche périphérique, et qui, plus tard, transforme chacune de ces masses en autant d'organes que l'embryon doit en posséder. On ne peut donc pas dire que le développement des organes marche du centre vers la périphérie, ou de la périphérie vers le centre; le développement est continuel sur tous les points, répandu partout dans le corps em-

bryonnaire, faisant naître les organes dans des moments déterminés, mais par une longue suite de transformations insensibles, dont il est impossible de saisir le point de départ.

Dans tous les organes que nous avons décrits, il serait impossible de noter avec précision le moment où ils se sont montrés; des ébauches mal définies, vagues dans leurs contours, indéterminées quant à leur structure interne, précèdent la formation de ces organes, et il serait impossible de dire où finit l'ébauche et où commence la forme définie de l'organe.

CONCLUSIONS.

1° L'œuf de l'Actéon se compose, immédiatement après la ponte, d'une membrane coquillière contenant un fluide albumineux transparent, dans lequel nage le globe vitellaire. Le vitellus est dépourvu d'une membrane vitellaire particulière; dans son centre se trouve un noyau vésiculaire rempli d'un fluide transparent.

2° Le fractionnement du vitellus commence immédiatement après la ponte. Il progresse par une série géométrique.

3° Les sphères vitellaires résultant du fractionnement sont dépourvues d'enveloppes membraneuses particulières. Elles ont toutes un noyau transparent et central, semblable à celui qui se trouvait dans le vitellus tout entier.

4° La multiplication des noyaux transparents est la conséquence et non pas la cause du fractionnement vitellaire.

5° Le fractionnement présente dans l'Actéon des particularités remarquables. A partir du fractionnement en huit sphères, il se forme deux séries de sphères, les unes opaques et grenues, les autres transparentes.

6° Les sphères opaques forment les parties centrales de l'embryon; les sphères transparentes sont destinées aux organes périphériques.

7° Les sphères résultant du fractionnement s'entourent de membranes propres, à partir du fractionnement en vingt-quatre sphères. Les sphères deviennent alors de véritables cellules.

8° La théorie de MM. Schleiden et Schwann n'est nullement applicable à la formation des cellules qui composent les tissus de l'embryon des Actéons.

9° La multiplication des cellules par génération endogène n'existe pas dans l'embryon des Actéons. On ne trouve jamais de jeunes cellules emboîtées dans une cellule-mère.

10° Le vitellus tout entier se transforme en embryon; tous les tissus embryonnaires sont formés par des cellules.

11° L'embryon est constitué du moment que les cellules périphériques ont complétement englobé les cellules centrales.

12° Les organes de l'embryon se forment dans l'ordre apparent de succession suivant : les organes rotatoires et le pied ; les otolithes et les vésicules auditives; la coquille, le manteau et l'opercule; le foie et l'intestin.

13° Tout le développement embryonnaire se fait sans le concours d'un cœur et de vaisseaux.

14° Tous les organes de l'embryon se forment par différenciation de la masse embryonnaire d'abord informe.

15° Toutes les cavités, sans exception, se forment par écartement des cellules embryonnaires, réunies d'abord en masses solides.

16° Il n'existe ni développement concentrique ni développement centripète; la succession des phases embryonniques n'indique aucune direction constante, ni dans la formation de l'ensemble, ni dans celle des organes en particulier.

17° Les Actéons parcourent une série de métamorphoses, par lesquelles ils passent de l'état de Mollusques conchyfères à celui de Mollusques nus; ils vivent pendant quelque temps sous forme d'une larve fort différente de l'animal adulte.

EXPLICATION DES FIGURES

Signes conventionnels

a, coque de l'œuf.
b, vitellus.
c, tache transparente du vitellus.
d, sphères et cellules centrales.
e, sphères et cellules périphériques.
f, noyaux transparents des sphères et des cellules.
g, fente mamelonnaire.
h, organes rotatoires.
i, pied.
k, vésicule auditive et otolithe.
l, partie ventrale de l'embryon.
m, coquille.
m', capuchon de la coquille
n, opercule.
o, bourrelet du manteau
p, foie.
q, anus.
r, estomac.
s, intestin.
t, œsophage.
u, muscle suspenseur.
v, brides musculaires.
x, bouche.
y, pigment noir du bourrelet du manteau.

PLANCHE 1.

Fig. 1. Un cordon d'œufs en spirale, de grandeur naturelle, fixé sur une petite pierre.

Fig. 2. L'extrémité d'un cordon d'œufs, grossi vingt fois, cinq heures après la ponte ; tous les vitellus ont commencé à se fractionner en quatre parties. On remarque à l'extrémité du cordon plusieurs coques vides, dans lesquelles il n'y a pas de vitellus.

Fig. 3 L'œuf au moment de la ponte. le vitellus est parfaitement circulaire. On remarque vers l'un de ses bords la vésicule transparente, qui, quelquefois aussi, occupe le centre du globe vitellaire.

Fig. 4. — Une heure après la ponte. — Le vitellus en voie de fractionnement. Il a la forme d'une mandoline : une des parties présente un noyau transparent qui ne s'est pas encore formé dans l'autre partie.

Fig. 5.— Deux heures après la ponte. — Le vitellus est séparé en deux sphères, dont chacune possède un noyau central transparent.

Fig. 6. — Quatre heures après la ponte. — Le vitellus fractionné en quatre parties.

Fig. 7. — Dix heures après la ponte — Le vitellus fractionné en huit sphères, quatre grandes et quatre petites. Ce vitellus est tourné de manière à montrer les petites sphères de profil.

Fig 8. Le même vitellus, vu de face, où l'on observe les quatre petites sphères placées en alternance avec les grandes sphères.

Fig 9 — Vingt-quatre heures après la ponte. Commencement du second jour —

Fractionnement en vingt parties. Les sphères grenues ou centrales occupent encore la plus grande partie du vitellus, tandis que les petites sphères transparentes ou périphériques paraissent faire hernie entre les sphères opaques.

Fig. 10. Vitellus de la même époque, désagrégé par l'action de l'eau; toutes les cellules sont gonflées par l'absorption de ce liquide. On voit les noyaux transparents entourés par un précipité grenu et, à distance, par une large enveloppe cellulaire.

Fig. 11. — Trente-six heures après la ponte Fin du second jour. — Les cellules périphériques se sont considérablement étendues, elles débordent de tous les côtés les cellules centrales, au milieu desquelles on remarque une fente résultant de la compression exercée par les cellules périphériques.

Fig. 12. — Commencement du troisième jour. — La fente est devenue bien plus considérable; les cellules, tout en diminuant de grandeur, ont augmenté en nombre, et les cellules périphériques entourent déjà la masse centrale de plus de la moitié.

PLANCHE 2.

Fig. 13. — Fin du troisième jour. — La masse vitellaire a pris une forme irrégulièrement trapézoïde; les cellules centrales forment un mamelon posé sur les cellules périphériques et englobé en partie par ces dernières; une fente longitudinale sépare ce mamelon en deux moitiés.

Fig. 14. Le même vitellus vu de trois quarts, pour montrer l'étendue que possède la couche périphérique.

Fig. 15 et 16. — Commencement du quatrième jour. — Premier rudiment de l'embryon. Le vitellus a la forme d'une poire étranglée à son milieu: la couche périphérique forme un sac épais, entourant de toutes parts une masse centrale homogène. La fente mamelonnaire est considérablement réduite; une opposition s'est formée entre la partie céphalique et la partie ventrale de l'embryon; les premiers vestiges des roues et du pied sont indiqués. — La fig. 15 montre l'embryon posé sur son extrémité ventrale; la figure 16 le montre de profil.

Fig. 17. Cellules élémentaires de l'embryon de la figure précédente.

Fig. 18 et 19. — Midi du quatrième jour. — L'embryon est un peu plus avancé: les masses centrales commencent à se différencier, à former des agglomérations qui se rangent des deux côtés de la ligne médiane.

Fig. 20 et 21. — Fin du quatrième jour. — Les différentes parties de l'embryon sont encore mieux dessinées; la distinction entre la partie céphalique et la partie abdominale est tranchée; les vésicules auditives, ou plutôt les otolithes, commencent à se former: la masse centrale de la partie abdominale se scinde en deux moitiés. — La figure 20 montre l'embryon de profil; la figure 21, d'en haut, vu perpendiculairement sur la fente mamelonnaire, le pied et les organes rotatoires.

Fig. 22. — Cinquième jour. — Vue de profil d'un embryon dans lequel la coquille

a la forme d'un godet embrassant la moitié postérieure de la partie abdominale. L'étranglement entre les pieds et la partie ventrale a augmenté ; l'otolithe se montre au centre de l'agglomération dans laquelle il se forme. La couche périphérique passe par dessus la fente mamelonnaire, sans y prendre part.

Fig. 23. Le même embryon, quelques heures plus tard dans la même journée, et vu de la face dorsale, pour montrer la séparation médiane des agglomérations internes, et l'accroissement de la coquille qui enferme toute la partie abdominale de l'embryon.

Fig. 24. Le même embryon, dans la position de celui de la figure 21. Le pied est plus allongé et plus distinct ; les roues sont séparées davantage comme organes particuliers.

Fig. 25. — Sixième jour. — L'embryon vu de profil, au moment où il se prépare à rentrer dans la coquille. Les roues sont plissées et les cirrhes contractés, de manière a former une espèce de cul d'artichaut. A la face inférieure du pied se montre un opercule devançant en pointe l'extrémité du pied ; un épithélium vibratile s'est développé sur la face supérieure de ce dernier. L'otolithe est entouré d'une vésicule transparente ; la coquille a augmenté considérablement, en prenant une forme nautiloïde. Le foie, l'intestin, le muscle suspenseur de ce dernier, la cavité générale de l'abdomen, se sont différenciés les uns des autres ; des brides transversales parcourent la cavité générale, en allant du manteau vers la masse intestinale.

PLANCHE 3.

Fig. 26. Le même embryon s'enfonçant davantage dans la coquille.

Fig. 27. L'embryon vu dans la même position que dans les figures 21 et 24. On peut juger maintenant du progrès qu'a fait le développement des roues et du pied.

Fig. 28. Un embryon vu du côté dorsal, pour montrer la disposition du bourrelet du manteau, des brides musculaires, de l'intestin et du muscle suspenseur de ce dernier.

Fig. 29. — Septième jour. — Un embryon, presque entièrement retiré dans la coquille, s'apprête à s'élancer ; il a ouvert un peu l'opercule et allonge les cirrhes, comme pour tâter au dehors. Les intestins sont entièrement contractés et pressés les uns contre les autres. On ne distingue bien clairement que le foie et l'estomac.

Fig. 30. Un embryon nageant, et sur le point de se retirer dans sa coquille. Le pied est extrêmement gonflé, les intestins en expansion complète, de sorte que l'on voit très bien l'insertion de l'œsophage dans l'estomac, et la communication de l'intestin avec ce dernier.

Fig. 31. — Huitième jour. — Un embryon vu de la face ventrale, pour montrer les rapports entre le pied, le foie, l'estomac, l'intestin, l'anus et la coquille

Fig. 32. Un embryon, vu de profil, qui vient de contracter ses roues; tous les autres organes sont en pleine expansion.

Fig. 33. — Neuvième jour. Éclosion. — Une larve, vue du côté droit, dans laquelle on voit parfaitement tout le trajet du tube intestinal et les rapports des viscères avec la cavité générale de l'abdomen.

Fig. 34. Une larve retirée dans sa coquille, et vue de la face ventrale. On y remarque surtout l'étendue de l'opercule, les agglomérations du pied, et les rapports entre le foie et l'estomac.

Fig. 35. — Treizième jour. — Une larve, vue de profil, qui s'est entièrement retirée dans sa coquille; tous les viscères sont confondus ensemble. On remarque vers l'un des bords du pied une tache verte.

PLANCHE 4.

Fig. 36. La même larve, vue de la face ventrale.

Fig. 37. — Quinzième jour. — Une larve, vue de la face dorsale, montrant l'étendue de la coquille, la position des organes auditifs des deux côtés de l'œsophage, tout le trajet intestinal, et la disposition du muscle suspenseur de l'intestin.

Fig. 38. Une larve dépouillée de sa coquille par des pressions réitérées, et vue de la face ventrale. Cette larve montre une paire symétrique de taches vertes dans le pied, et deux otolithes dans la vésicule auditive gauche, anomalie que je n'ai observée qu'une seule fois.

Fig. 39 et 40. — Dix-huitième jour. — La même larve vue de profil, mais dans des positions différentes. Dans la figure 40, l'embryon est sorti entièrement de la coquille, tandis que, dans la figure 39, l'intestin, replié sur lui-même, glisse derrière le bord du manteau, pendant que la partie céphalique se retire dans la coquille.

Fig. 41. — Vingtième au trentième jour. — Une larve nageant, et prête à se dépouiller de sa coquille. Tout le manteau s'est séparé de cette dernière, et forme un sac étroit qui entoure les viscères.

Fig. 42. Une larve vue de la face dorsale, pour montrer l'étendue du pigment noir déposé sur le bourrelet du manteau. On voit l'entonnoir buccal par transparence, au-dessous de la vésicule auditive gauche.

Fig. 43. Une larve vue de trois quarts, par le dos, pour montrer le trajet du canal intestinal et les rapports de l'intestin avec le sac qui l'entoure.

Fig. 44. Esquisse de l'intestin vu du côté du dos, et isolé des parties environnantes.

NOTE

SUR LE DÉVELOPPEMENT DES TISSUS CHEZ LES BATRACIENS (1);

Par M. KŒLLIKER.

(Présentée à l'Académie des Sciences le 13 juillet 1846.)

1. Le développement de l'œuf des Batraciens (*Rana*, *Triton*, *Bufo*, *Bombinator*) commence avec le sillonnement du vitellus, connu depuis longtemps, quant à ses formes extérieures, par les travaux de Prévost, Rusconi, de Baër et autres. La cause interne de ces curieuses métamorphoses est, comme je l'ai démontré ailleurs, la formation, dans l'intérieur du vitellus, de générations de noyaux qui, en servant de centres d'attraction, déterminent la division du vitellus en globules toujours plus petits. Le premier noyau, qui est une vésicule remplie d'un liquide clair et contenant une molécule, apparaît peu de temps après la fécondation et la disparition de la vésicule germinative qui en est immanquablement la suite; il se forme indépendamment des taches germinatives, et détermine la formation d'un premier globule de division. Peu de temps après, deux nouveaux noyaux se développent dans l'intérieur du premier, et l'on voit alors le premier globule se partager en deux, dès que cette nouvelle génération de noyaux est devenue libre par la résorption du premier. Puis ces noyaux en forment eux-mêmes chacun deux autres dans leur intérieur; ceux-ci, devenus libres, déterminent une nouvelle segmentation du vitellus; de telle sorte que l'on voit une génération de noyaux faire place à une autre plus nombreuse, et déterminer une division toujours plus grande de la masse vitelline. Quand, à la fin, ces globules à noyaux se sont formés en grand nombre, ils se métamorphosent en cellules en acquérant une enveloppe extérieure, ce qui a lieu presque en même temps que l'on aperçoit les premiers vestiges de l'embryon. Toutes les cellules formées par la métamorphose des globules de

(1) Les remarques suivantes sont un résumé d'observations qui seront publiées plus tard en détail

division se distinguent parce qu'elles sont remplies des mêmes globules graisseux qui se trouvent dans le vitellus au moment de la fécondation ; je les nommerai, d'après M. Ch. Vogt (embryogénie des Saumons), *cellules embryonnaires* ou cellules primitives (cellules organo-plastiques de MM. Prévost et Lebert).

2. Les *cellules de la corde dorsale* ne se développent pas par l'agrandissement des noyaux des cellules embryonnaires qui forment le premier rudiment de cet organe, comme le prétendent MM. Prévost et Lebert, mais bien par un simple agrandissement de ces cellules. A mesure qu'elles croissent, elles perdent les globules graisseux qui les remplissaient au commencement ; leurs noyaux s'agrandissent aussi, et, à la fin, on les trouve métamorphosés en de grandes vessies remplies d'un liquide transparent sans granules, et contenant sans exception un noyau attaché à la paroi interne de la membrane cellulaire, et pourvu d'un grand nucléolule. — La *gaîne de la corde dorsale* paraît se former par une sécrétion des cellules qui composent cet organe.

3. Les premières *cellules de cartilage* des larves des Batraciens ne sont autre chose que des cellules embryonnaires, comme l'a démontré M. Ch. Vogt dans son Embryologie de l'*Alytes obstetricans.* Le développement ultérieur de ces cellules est le même que chez les cellules de la corde, c'est-à-dire que les cellules grandissent en perdant en même temps leur contenu graisseux, et forment à la fin un tissu de grandes cellules polygonales, très régulières, à membranes assez délicates, dont chacune contient un ou deux noyaux à nucléolules creux très apparents. Plus tard, l'on voit se former plusieurs générations de jeunes cellules dans l'intérieur de ces premières cellules de cartilage, dont les parois, en se soudant à celles de leurs cellules-mères, servent à consolider ces dernières, en sorte que les cellules de cartilage des larves plus avancées ont les membranes de plus en plus épaisses L'accroissement des cartilages primitifs ne paraît tenir qu'à ces formations endogènes de cellules, qui, en s'agrandissant toujours avant de former elles-mêmes de jeunes cellules, doivent nécessairement déterminer un volume toujours plus grand de leur cartilage. Les cartilages des extrémités se développent parfaitement de la même

manière que les cartilages du crâne : seulement, il est à remarquer que les cellules qui les forment au moment de leur apparition ne contiennent point de globules graisseux.

4. Les premiers *globules sanguins* ne sont autre chose que des cellules embryonnaires, identiques avec celles de tous les autres tissus. Bientôt ces cellules commencent à perdre leurs granules graisseux un à un, en acquérant en même temps une légère teinte jaunâtre, et alors elles manifestent ouvertement ce qu'elles deviendront plus tard. Leur transformation en vrais globules du sang s'opère par la résorption de tout le contenu graisseux, et par une coloration plus intense du liquide intérieur, tandis que leur forme, de ronde qu'elle était, devient allongée, et leurs noyaux plus apparents. Les globules sanguins primitifs se forment dans le cœur et dans les grands vaisseaux, et ne sont autre chose que les cellules centrales des premières ébauches de ces organes. Peu de temps après la disparition des branchies externes, on trouve dans le sang, chez les larves de Grenouilles, des globules lymphatiques incolores qui ont parfaitement le même aspect que les globules lymphatiques des animaux adultes, et se transforment de la même manière en globules sanguins.

5. Les *faisceaux primitifs des muscles* du tronc et de la tête se forment de cellules embryonnaires, ceux des muscles des extrémités de cellules sans contenu graisseux. Ces cellules, en se rangeant en séries linéaires l'une à la suite de l'autre, se soudent en un tube dont la membrane est formée par les parois des cellules, le contenu par leurs noyaux, leurs globules et leur contenu liquide. Les fibres musculaires primitives se développent par une métamorphose de ce contenu, soit tout alentour à la face interne de la membrane du tube (muscles des extrémités des larves de la Grenouille ; muscles des Tritons), soit seulement d'un côté (muscles du tronc et de la tête de la Grenouille) ; dans le premier cas, des noyaux des cellules, qui persistent très longtemps, se trouvent dans le centre du faisceau des fibres primitives ; dans le dernier, ils se trouvent à l'extérieur de celui-ci, entre sa superficie et la membrane du tube. — La membrane qui entoure les faisceaux primitifs des muscles, dont le développement vient d'être décrit,

et ses noyaux, ne sont autre chose que le sarcolemma et les noyaux qui ont été décrits chez les muscles des adultes.

6. *Vaisseaux sanguins.* — Chez tous les Batraciens, mais principalement chez les Tritons et Bombinator, la formation des vaisseaux de la queue est assez facile à observer ; néanmoins les observations de Schwann, celles de Prévost et Lebert et celles de Platner, ont donné des résultats tout-à-fait différents. D'après mes recherches, tous les vaisseaux de la queue des larves des Batraciens ont originairement les caractères microscopiques des plus fins capillaires, c'est-à-dire qu'ils possèdent une membrane délicate parfaitement homogène, avec des noyaux accolés çà et là à sa face interne. Je n'ai pu suivre la manière dont se forment les premiers rudiments du grand tronc artériel et du tronc veineux, qui longent la face inférieure de la colonne vertébrale, que l'on peut nommer artère et veine caudale, parce qu'au moment de leur première apparition les tissus des larves sont trop opaques pour permettre une observation exacte ; mais j'ai remarqué que ces deux troncs, qui aboutissent directement l'un à l'autre par une anse simple, s'allongent en arrière, à mesure que la queue des larves s'accroît, en poussant des prolongements qui, en se joignant à des cellules embryonnaires rondes, accumulées autour de l'extrémité postérieure de la corde dorsale, se soudent avec elles, de manière à ne former qu'une seule cavité. Les premiers vaisseaux latéraux de la queue, qui ont la forme de simples arcs allant de l'artère à la veine, se forment par une jonction de prolongements de l'artère et de la veine caudale avec certaines cellules allongées ou étoilées de la substance de la queue. Dès que ces arcs sont formés et perméables au sang, de nouveaux prolongements en partent, se mettent en contact avec de nouvelles cellules ramifiées, et forment avec elles des arcs secondaires. De cette manière, le réseau capillaire s'étend toujours plus loin à mesure que la queue s'élargit et s'allonge, et devient en même temps plus épais par la formation de nouveaux vaisseaux entre ses mailles primitives ; ces vaisseaux naissent soit de deux prolongements venant de deux vaisseaux voisins pour se souder entre eux, soit de prolongements semblables qui se joignent à des

cellules ramifiées, identiques avec celles qui servent à former les arcs primitifs. Voilà brièvement le résultat de mes recherches ; il ne me reste que quelques mots à dire sur les cellules mentionnées, sur la manière dont les prolongements des vaisseaux se forment, et sur l'aspect du réseau capillaire primitif.

Les cellules étoilées ou allongées qui servent à la formation des capillaires font partie des cellules étoilées si nombreuses dont Schwann fait déjà mention en parlant de la formation des capillaires dans la queue des larves de Batraciens. Ces cellules étoilées se forment par une métamorphose des cellules embryonnaires, et sont de nature très différente. Les unes, pourvues de beaucoup de prolongements, à l'instar des cellules à pigment noir ou jaune qui se trouvent à côté d'elles, ne se transforment jamais en vaisseaux, mais se trouvent chez les larves de tout âge ; les autres, plus simples, en général pourvues seulement de deux à cinq prolongements, servent à former les vaisseaux, et prennent aussi part au développement des nerfs et des vaisseaux lymphatiques, comme il sera exposé plus tard. Il est assez facile de distinguer ces deux classes de cellules étoilées : mais pour ce qui regarde les variations de la seconde classe, je n'ose prétendre être à même de les distinguer dans tous les cas les unes des autres, quoique leur aspect soit quelquefois assez caractéristique.

Les prolongements des vaisseaux de la queue se forment de la manière suivante : premièrement, on aperçoit un petit bourrelet conique, provenant d'un accroissement latéral de la membrane d'un vaisseau capillaire. Bientôt ce bourrelet s'allonge en forme de pointe, s'accroît de plus en plus en se courbant parfois dans un sens ou dans un autre, et forme un prolongement plus ou moins long, et généralement de très peu d'épaisseur, souvent même aussi mince qu'une fibrille du tissu fibreux. Au commencement, ce prolongement est parfaitement solide ; mais peu à peu, surtout après sa jonction, soit à une cellule étoilée, soit à un autre prolongement ou à un vaisseau déjà perméable au sang, on le voit devenir plus large : alors une cavité se développe dans son intérieur : cette cavité, en s'avançant toujours depuis le vaisseau dont il a tiré son origine, et depuis la cellule à laquelle il s'est

soudé, ne tarde pas à le rendre creux dans toute sa longueur, perméable au liquide, et bientôt aussi aux globules du sang.

L'aspect des vaisseaux capillaires est très remarquable, dès leur formation, par la grande inégalité du diamètre de leurs cavités ; celles-ci sont larges, là où se trouvent les corps des cellules qui ont pris part à la formation des vaisseaux, et très étroites dans les parties formées par les prolongements des cellules ou des vaisseaux. Peu à peu cette inégalité s'efface par l'accroissement des prolongements, et en même temps des courants de sang réguliers s'établissent. Quant à la structure des capillaires, il est évident, et prouvé par mes observations, que leur membrane est formée par la jonction des membranes des cellules étoilées, et que les noyaux attachés à la face interne de cette membrane ne sont autre chose que les noyaux de ces cellules. Les prolongements qui naissent des vaisseaux déjà formés doivent être mis sur une même ligne avec les prolongements des cellules étoilées, et prouvent que les membranes de ces cellules ne perdent pas la faculté de s'accroître et de se prolonger, même après leur transformation en vaisseaux.

Enfin, j'attirerai encore l'attention sur une preuve non équivoque de la justesse de cet exposé du développement des vaisseaux sanguins capillaires, c'est-à-dire sur ce fait, que les premiers vaisseaux latéraux qui se forment chez les larves de la Grenouille possèdent tous, là où se trouvent leurs noyaux et les élargissements que j'ai signalés comme les corps de leurs cellules primitives, une accumulation des mêmes globules graisseux qui se rencontrent dans toutes les cellules embryonnaires. Plus tard, ces globules sont résorbés, et laissent les vaisseaux parfaitement libres pour le passage du sang.

Le *cœur* n'est originairement qu'un amas compacte de cellules embryonnaires sans aucune cavité. Plus tard, il se forme dans son intérieur un liquide dans lequel les cellules centrales nagent ; en même temps l'on remarque les premières pulsations. Alors le liquide contenu dans sa cavité se change en sang par la métamorphose des cellules qu'il contient ; la cavité elle-même se met en contact avec les cavités des grands vaisseaux, et les cel-

lules qui forment ses parois se transforment en fibres musculaires et fibreuses, et en un épitélium. — Quant aux grands troncs des vaisseaux, il m'a été impossible de suivre leur développement pas à pas, comme celui du cœur; pourtant j'ai vu que l'aorte et les veines caves et pulmonaires ne consistent au commencement que dans un amas de cellules identiques avec celles qui forment la première ébauche du cœur, et que plus tard ces cellules se transforment en fibres longitudinales et transversales. Les autres vaisseaux d'un diamètre moins grand, à l'exception de ceux de la queue, qui ont tous la structure des capillaires, paraissent, d'après mes observations, se former, les uns, de la même manière que le cœur, et ne consister primitivement que dans un cordon de cellules plus ou moins épais, qui se transforme en un tube par la sécrétion d'un liquide dans son intérieur; les autres se développent évidemment par des séries simples ou doubles de cellules rondes, dont les parois se soudent tellement entre elles, qu'elles ne forment qu'un seul canal, composé d'une membrane homogène avec des noyaux de cellules épars.

7. *Vaisseaux lymphatiques.* — Je viens de découvrir les vaisseaux lymphatiques dans la queue des larves des Batraciens (*Rana*, *Bufo*, *Bombinator* et *Triton*), découverte d'autant plus intéressante, que les vaisseaux lymphatiques n'ont encore été vus et étudiés avec le microscope chez aucun animal durant sa vie. Mes observations m'ont mis à même de fixer beaucoup de points jusqu'à présent complétement douteux ou inconnus touchant l'anatomie et la physiologie de ces vaisseaux, savoir : la manière dont ils commencent dans les tissus des organes; leurs relations avec les vaisseaux sanguins; la structure de leurs ramifications les plus fines que j'appellerai capillaires; leur développement; la nature et le mouvement de leur contenu et leur contractilité.

Les vaisseaux lymphatiques mentionnés sont situés dans le même plan que les vaisseaux sanguins, et se croisent en divers sens avec eux. Ils consistent : 1° en deux grands troncs longitudinaux, dont l'un (tronc lymphatique caudal inférieur) est situé entre et dessous l'artère et la veine caudale, l'autre (tronc lymphatique caudal supérieur) entre les muscles dorsaux, vers leur

bord supérieur ; 2° en une grande quantité de rameaux qui, en partant des deux troncs longitudinaux, s'enfoncent dans la partie supérieure et inférieure de la queue. Ces derniers, dont le nombre surpasse quelque peu le nombre des artères, se ramifient en forme d'arbrisseaux, et pénètrent aussi loin que les vaisseaux sanguins en différant essentiellement de ceux-ci par la rareté ou le manque total d'anastomoses entre eux, et par leurs terminaisons en ramuscules pointus, tant soit peu ramifiés et d'un diamètre moindre que celui des plus fins capillaires. Tous ces vaisseaux lymphatiques, dont le diamètre égale plus ou moins celui des vaisseaux sanguins (1), ont essentiellement la même structure que ceux-ci, c'est-à-dire qu'ils sont formés d'une membrane homogène, à la face interne de laquelle sont accolés çà et là des noyaux aplatis : seulement cette membrane est beaucoup plus mince. Quant à leur forme, ils diffèrent notablement des vaisseaux sanguins par leurs nombreuses ondulations, par une grande quantité de sinuosités ou de vrais prolongements extérieurs et plus ou moins pointus de leur membrane, et par de fines granulations accumulées dans leur intérieur autour des noyaux. Cette différence est surtout très remarquable chez les larves moins avancées, et rend la distinction de leurs vaisseaux lymphatiques très facile ; plus tard, ces vaisseaux s'approchent plus des vaisseaux sanguins ; pourtant leur membrane garde toujours certaines rugosités et inégalités à sa surface, et n'acquiert jamais la surface lisse que possèdent les vaisseaux sanguins, même les plus jeunes. En outre, la distribution particulière des rameaux de second et troisième ordre, qui partent presque toujours à angle droit, et possèdent une direction presque rectiligne, est un bon moyen pour reconnaître les lymphatiques. — Je remarquerai encore, comme un point digne d'intérêt, qu'aucun des vaisseaux lymphatiques

(1) Chez une larve de Grenouille, qui a perdu ses branchies externes depuis huit jours, le tronc lymphatique caudal inférieur mesure 0,012—0 015‴, les rameaux qui en partent 0,006—0,012‴, l'artère caudale 0,016‴, les rameaux qui en sortent 0,0045—0,012‴. Chez les larves de Triton, de Bombinator et surtout de Bufo, le diametre des vaisseaux lymphatiques est de beaucoup inférieur à celui des vaisseaux sanguins.

de la queue des larves de Batraciens, pas même les troncs longitudinaux, ne possèdent de valvules dans leur intérieur.

Le *contenu* de ces lymphatiques est limpide, clair comme de l'eau, et presque dépourvu de globules lymphatiques; au moins je n'en ai pas aperçu plus de trois ou quatre durant de nombreuses observations, faites du vivant des larves. Outre ces globules, l'on trouve encore, mais aussi *très rarement*, de fins granules ponctiformes. Ces quelques observations m'ont mis à même d'étudier le mouvement de la lymphe, qui est très lent (à peu près douze fois plus lent que celui du sang dans les capillaires), mais *continu.*

La *contractilité* des capillaires lymphatiques peut être comparée à celle des capillaires sanguins, sans être pourtant aussi énergique. Comme ceux-ci, ils ne se contractent pas visiblement durant la vie, mais paraissent garder toujours à peu près le même diamètre; seulement, après la mort des larves, on aperçoit un rétrécissement de leurs cavités qui, sans être aussi considérable que celui qui affecte en même temps les capillaires sanguins, dure quelque temps, et fait enfin place à un nouvel élargissement.

Le *développement* des vaisseaux lymphatiques décrits se fait parfaitement de la même manière que celui des vaisseaux sanguins capillaires, c'est-à-dire par la jonction de cellules ramifiées entre elles et presque en même temps avec ces derniers vaisseaux. Je n'entrerai point ici dans une description minutieuse de mes observations; mais je me bornerai à mentionner quelques points d'un plus grand intérêt. Les cellules ramifiées, qui servent à la formation des lymphatiques, et que l'on pourrait nommer *lymphatiques,* se développent par une métamorphose des cellules embryonnaires, et sont assez faciles à distinguer des autres cellules ramifiées de la queue des larves, puisqu'elles ont l'aspect des dernières ramifications des capillaires lymphatiques. Comme les capillaires lymphatiques ne possèdent presque point d'anastomoses, leur mode de formation consiste principalement dans la production de prolongements venant des vaisseaux déjà formés (en première ligne des deux troncs longitudinaux), et s'unissant à des cellules ramifiées, tandis qu'il est très rare de voir deux prolongements se souder entre

eux en un seul rameau. Je dirai encore que, chez des larves moins avancées, les cellules ramifiées qui servent à la formation des vaisseaux lymphatiques, contiennent sans exception, outre un noyau, une assez grande quantité de globules graisseux analogues à ceux des cellules embryonnaires, lesquels globules se trouvent aussi sans exception dans les vaisseaux lymphatiques des premiers temps, et prouvent, presque mieux que tout autre fait, l'origine de ces vaisseaux.

Un point qui m'a coûté beaucoup de peine à déterminer est la relation des capillaires lymphatiques avec les capillaires sanguins. Comme la plupart des physiologistes modernes, je partais de l'opinion que ces deux espèces de vaisseaux n'ont aucune communication entre eux, et ne forment point d'anastomoses : opinion qui, au premier abord, parut être confirmée parfaitement par mes observations sur les larves de Batraciens, dont les lymphatiques finissaient tous en apparence par des terminaisons libres, closes et sans relation avec les capillaires sanguins ; mais en examinant ces vaisseaux chez beaucoup de larves, durant leur vie, je fus bien étonné de les voir traversés çà et là par des corpuscules sanguins, tout-à-fait développés quant à la forme et à la couleur, qui ne pouvaient tirer leur origine de ces vaisseaux mêmes, puisque l'observation la plus exacte les montrait presque exempts de globules lymphatiques, et ne laissait apercevoir aucune forme intermédiaire entre les globules lymphatiques et sanguins. Ce fait prouvé, je me mis à la recherche de communications entre les vaisseaux capillaires lymphatiques et sanguins, communications qui, comme on le sait, ont été admises par plusieurs anatomistes, puisqu'ils ont vu passer des injections des artères dans les vaisseaux lymphatiques, et je pus bientôt me convaincre qu'il existe en vérité de pareilles anastomoses. Dans plusieurs cas, je vis sur des larves tuées des communications des lymphatiques capillaires les plus fins avec les dernières mailles des vaisseaux sanguins, et il me fut même possible de voir sur des individus vivants le trajet des corpuscules du sang des capillaires sanguins dans les lymphatiques. — *Ces anastomoses sont probablement toutes pathologiques.* Un examen attentif des larves vivantes, très pénible à cause de leur viva-

cité, m'a démontré que ces anastomoses, de même que des globules sanguins dans les lymphatiques, ne se trouvent jamais quand le courant du sang est régulier ; on ne les voit que quand la circulation devient tumultueuse au microscope, par les circonstances extérieures défavorables dans lesquelles les larves observées au microscope avec des grossissements considérables sont immanquablement placées. Alors des extravasations nombreuses se forment surtout dans les vaisseaux de l'extrémité postérieure et du bord supérieur et inférieur de la queue ; les vaisseaux lymphatiques, très souvent accolés aux vaisseaux sanguins, ou se croisant avec eux, sont percés dans un ou plusieurs endroits, et reçoivent les éléments du sang dans leur intérieur : on peut même voir s'établir un courant assez régulier des vaisseaux sanguins dans les lymphatiques, si de pareilles larves sont placées dans un bocal d'eau pendant quelque temps, et réexaminées au microscope. Telle est, d'après mes observations, l'origine de la plupart de ces anastomoses, dont quelques unes se sont formées pour ainsi dire sous mes yeux ; néanmoins il se pourrait que l'une ou l'autre d'entre elles dût être envisagée d'une autre manière, non comme état pathologique, mais comme *formation primitive anormale*, ce qui pourrait être vrai surtout pour deux cas d'anastomose manifeste et non douteuse, où il me fut impossible de découvrir même les traces d'une extravasation antérieure ou d'une rupture des vaisseaux. — Quant aux globules sanguins observés dans les lymphatiques, je dirai que je leur ai découvert encore une seconde source, outre celle des anastomoses pathologiques mentionnées ; ils proviennent aussi d'un reflux du sang des grandes veines dans les troncs principaux du système lymphatique, reflux que je n'ai pas été à même d'observer directement, mais dont l'existence me paraît démontrée par l'observation d'une grande quantité de globules sanguins allant des deux troncs lymphatiques caudaux dans les dernières ramifications des lymphatiques de la queue, observation qui peut être faite chez presque toutes les larves dont la respiration est gênée par le manque d'eau. En appliquant sur des larves vivantes une ligature autour de la tête, tout-à-fait devant le cœur, j'ai même pu produire artificiellement un pareil trajet du

sang dans les lymphatiques, dont le résultat était très souvent une injection presque totale et très belle des lymphatiques de la queue par le sang.

Je finis cet exposé des lymphatiques des larves de Batraciens, en résumant les faits principaux en peu de mots :

1° Les dernières ramifications des lymphatiques ont la même structure que les capillaires sanguins, excepté que leur membrane est plus délicate et pourvue de nombreux prolongements.

2° Les capillaires lymphatiques sont moins nombreux que les capillaires sanguins, se ramifient en forme d'arbre, ne formant presque point d'anastomoses, et se terminent en ramuscules libres et clos.

3° Il n'existe point d'anastomoses entre les capillaires sanguins et lymphatiques dans l'état normal; mais celles-ci se forment très facilement lorsque le sang s'extravase des vaisseaux.

4° Le mouvement de la lymphe est beaucoup plus lent que celui du sang, et ne dépend point d'un mouvement péristaltique des vaisseaux lymphatiques, ni de contractions partielles.

5° La contractilité des vaisseaux lymphatiques est semblable à celle des capillaires sanguins, mais moins énergique.

6° La lymphe est inorganisée (sans globules) dans le commencement des lymphatiques.

7° Les capillaires lymphatiques se développent presque en même temps que les vaisseaux sanguins par la jonction de cellules étoilées; leur membrane égale une membrane cellulaire, et possède la faculté de former des prolongements; leurs noyaux sont les noyaux des cellules étoilées.

8. *Nerfs.* — Les nerfs des larves de Batraciens sont très remarquables et, au moins d'après nos connaissances actuelles, parfaitement uniques dans leur genre. Schwann (1) est le seul qui ait reconnu chez les larves du Crapaud une de leurs principales particularités, c'est-à-dire *leurs ramifications;* mais il semble que personne n'a ajouté grande foi à ses observations, parce que, en effet, il devait paraître trop paradoxal d'admettre chez ces larves

(1) *Microscopische Untersuchungen*, p. 177.

une forme tout-à-fait particulière de nerfs, tandis que l'on savait que les nerfs des animaux adultes ne diffèrent en aucune manière de ceux des autres Vertébrés : néanmoins ces observations sont parfaitement justes. D'après mes recherches, les nerfs de la queue des larves de Rana, Bufo et Triton, se ressemblent tous dans leur forme, et diffèrent presque en tout point des nerfs des Vertébrés adultes, principalement par leurs *ramifications*, leurs *terminaisons libres*, leur *extrême finesse* et leur *pâleur*. En examinant le bord de la musculature de la colonne vertébrale dans la queue des larves qui ont perdu leurs branchies externes depuis peu de jours, on distingue, à quelque distance au-dessous de la peau, des fibres pâles, d'un diamètre de 0,001—0,002''', qui entrent obliquement dans la partie supérieure et inférieure de la queue. En suivant ces fibres, on ne tarde pas à remarquer qu'elles ne sont autre chose que des nerfs qui, en se ramifiant de manière à former des rameaux toujours plus fins, s'avancent vers le bord inférieur et supérieur de la queue, en restant toujours entre la lame qui porte les vaisseaux sanguins et lymphatiques, et l'épiderme, et finissent par des terminaisons pointues, aussi délicates que les fibres les plus déliées du tissu fibreux, c'est-à-dire de 0,0003—0,0005''' de largeur. Voilà en peu de mots la direction que prennent ces nerfs. Quant à leur structure intime, je dois insister surtout sur la nature simple et parfaitement homogène de toutes leurs parties. Ni les troncs, ni moins encore les rameaux qui en partent, ne montrent aucune trace d'une composition de fibrilles ou de tubes plus minces, mais sont sans aucun doute parfaitement homogènes. Par-ci par-là on leur trouve des renflements d'une forme triangulaire ou fusiforme, situés très souvent à la place des bifurcations, et qui, examinés de plus près, se montrent être des noyaux ou des agrégations de petits granules. Quant aux terminaisons de ces nerfs, il est à remarquer qu'ils semblent tous destinés à la peau ; les uns finissent non loin du bord supérieur et inférieur de la queue, les autres çà et là dans la peau. Pour les vaisseaux sanguins et lymphatiques de la queue, il m'a été impossible de leur trouver des nerfs.

Ces nerfs ramifiés et simples se forment en même temps que

les vaisseaux par la jonction de cellules fusiformes ou étoilées, comme je puis le prouver par l'observation directe de pareilles cellules, soit libres, soit plus ou moins jointes à des ramifications nerveuses, par l'existence de noyaux dans les parties renflées des nerfs, et par la présence, chez des larves jeunes, d'une grande quantité de globules graisseux dans le voisinage des noyaux qui sont parfaitement de la même nature que ceux de toutes les cellules embryonnaires. Le nombre des nerfs est moins grand dans les larves plus jeunes ; il augmente de plus en plus par la formation d'anastomoses entre les divers troncs et leurs ramifications, qui naissent à peu près de la même manière que les anastomoses des vaisseaux sanguins, et par le développement de nouveaux troncs et rameaux se formant par la jonction de prolongements des nerfs déjà existants à de nouvelles cellules étoilées ou fusiformes. Tous ces troncs et rameaux d'une formation secondaire ont parfaitement la même structure que les nerfs primitifs déjà décrits ; seulement on ne leur trouve jamais de globules graisseux, puisque les cellules desquelles ils tirent leur origine n'en possèdent plus elles-mêmes, et appartiennent en partie à une génération nouvelle de cellules que l'on voit se former dans la substance de la queue, dans le plan même dans lequel sont situés les nerfs.

Quant aux transformations ultérieures de ces nerfs, je n'ai pas encore pu les suivre dans toutes leurs phases, puisque mes larves n'ont pas encore atteint la fin de leur développement. Tout ce que je puis affirmer jusqu'à présent, c'est que :

1° Les nerfs primitifs ne tardent pas à s'accroître de beaucoup (du double, triple et plus) durant les progrès du développement ;

2° Peu à peu ils développent en eux des tubes d'un diamètre de 0,0008 — 0,0012''', qui ont parfaitement l'aspect des fibres nerveuses fines du nerf sympathique, optique, du cerveau, etc. ;

3° Le développement de ces tubes procède très lentement des troncs vers les ramifications ;

4° Les troncs et leurs rameaux plus forts, qui, dans les larves de jeune âge, sont tous simples, et composés d'une seule fibre très pâle, contiennent plus tard dans leur intérieur deux, trois

ou plus de tubes d'une nature indubitablement nerveuse, d'où il paraît résulter qu'une fibre nerveuse embryonnaire peut développer en elle plusieurs des tubes nerveux dits primitifs;

5° Plus le développement avance, plus les terminaisons libres des nerfs font place à des anses formées soit entre des fibres nerveuses retenant encore leur aspect primitif, soit entre des fibres dont le caractère nerveux est plus développé;

6° Les tubes d'un caractère indubitablement nerveux, qui se développent un ou plusieurs dans les nerfs primitifs, accroissent aussi pendant le développement des larves, et ne paraissent point se bifurquer ou se ramifier; pourtant, je dois avouer que je ne suis pas parfaitement sûr de ce dernier point, et que j'ai même cru apercevoir dans un cas une bifurcation d'un pareil nerf.

Quant aux autres nerfs que ceux de la queue, il est très difficile de suivre leur développement. Pourtant, j'ai observé des nerfs ramifiés et de la même structure que ceux de la queue dans la peau de l'abdomen. Quant aux troncs nerveux, je crois avoir vu que leurs tubes nerveux se développent de cellules allongées, qui, en se joignant entre elles, forment des filets nerveux minces et très pâles avec des noyaux, qui, en accroissant et en développant une substance opaque dans leur intérieur, se transforment en vraies fibres nerveuses.

Je finis cet exposé en désignant en peu de mots les résultats que la physiologie des nerfs peut tirer des faits que je viens de mentionner. Les larves de Batraciens sont très sensibles, comme il est facile de s'en convaincre par des expériences. Cette sensibilité existe déjà dans un temps où leurs nerfs n'ont que des terminaisons libres, et ne sont formés que de ramifications de fibres parfaitement simples. Il dérive de ces faits : 1° que les anses des fibres nerveuses ne sont point des parties essentiellement nécessaires pour transmettre les sensations au cerveau, comme beaucoup de physiologistes l'ont cru depuis le temps où Valentin a publié ses belles observations sur le mode de terminaison des nerfs; 2° qu'une seule fibre nerveuse peut transmettre en même temps diverses sensations au cerveau, fait que l'un de nos plus grands physiologistes, Volkmann, vient de prouver pour

les fibres du nerf optique, mais qui n'a point pu être démontré jusqu'à présent pour les autres fibres nerveuses sensitives. — Enfin, je dirai encore que mes observations sont peut-être propres à jeter quelque lumière sur la fonction des prolongements des cellules ou corpuscules nerveux. Comme ces prolongements ont parfaitement le même aspect et la même structure que les nerfs primitifs de la queue des larves des Batraciens, et se ramifient et se terminent aussi exactement de la même manière, l'on pourrait en conclure que ces prolongements sont de vraies fibres nerveuses, qui, au lieu d'être destinées à des organes extérieurs, servent à mettre en relation diverses parties du système nerveux lui-même, conclusion qui paraîtra encore plus vraisemblable, si l'on se rappelle que j'ai prouvé que certains prolongements des cellules nerveuses ganglionnaires se transforment en fibres nerveuses fines.

EXPLICATION DES FIGURES.

PLANCHE 5.

Fig. 1-4. Vaisseaux sanguins capillaires de la queue des larves de Rana, grossis 350 fois.

Fig. 1. Vaisseaux d'une larve très jeune.

a, capillaires perméables au sang.

b, granules graisseux attachés à la membrane des capillaires, et cachant les noyaux.

c, prolongement déjà creux d'un vaisseau capillaire, finissant en pointe.

d, cellule ramifiée, à noyau et globules graisseux se joignant par trois prolongements à des prolongements de capillaires déjà formés.

e, globules sanguins, contenant encore quelques globules graisseux.

Fig. 2. Capillaires d'une larve très jeune.

(Les lettres *a*-*c* ont la même signification que dans la figure précédente.)

d, cellule ramifiée, se joignant à deux prolongements de capillaires déjà formés.

e, deux prolongements de vaisseaux capillaires soudés ensemble.

Fig. 3 et 4. Capillaires de larves plus avancées.

a, capillaires perméables au sang.

b, noyaux attachés à la face interne de leur membrane.

c, corps des cellules ramifiées.

d, noyaux de ces cellules.

e, prolongements de ces cellules se joignant à des prolongements de vaisseaux déjà perméables au sang.

f, prolongement d'un vaisseau.

g, globules du sang.

h, globules lymphatiques.

Fig. 5-8. Vaisseaux lymphatiques capillaires de la queue des larves de la Grenouille, grossis 400 fois.

Fig. 5-6. Lymphatiques de larves tres jeunes.

Fig. 5. Partie d'une ramification d'un lymphatique de la lame inférieure de la queue.

a, membrane des vaisseaux.

b, prolongements de cette membrane.

c, granules graisseux attachés à la face interne de la membrane, et entourant les noyaux.

d, deux prolongements de la membrane, soudes ensemble.

e, terminaisons de ces vaisseaux.

f, cellule ramifiée, à peine jointe à une pareille terminaison.

g, cellules ramifiées, au moment de se souder aux capillaires lymphatiques déjà formés.

Fig. 6. Une autre partie des lymphatiques de la même larve.

(Les lettres ont la même signification que dans la figure précédente)

Fig. 7. Une partie du tronc lymphatique caudal inférieur d'une larve plus avancée, avec une partie d'un vaisseau qui s'y joint.

(Les lettres *a*-*e* comme dans la figure 5.)

f, noyaux attachés à la face interne de la membrane.

g, globule lymphatique.

Fig. 8 Une partie de la queue d'une larve de Grenouille, pour montrer la disposition des vaisseaux lymphatiques (Figure schématique.)

a, tronc lymphatique caudal inférieur.

b, — — — supérieur.

c, rameaux qui partent de ces deux troncs.

d, anastomoses entre ces rameaux.

e, corde dorsale.

f, musculature de la queue.

PLANCHE 6.

Fig. 9. Nerf primitif de la queue d'une larve de Grenouille très jeune, grossi 400 fois.

b, ramifications du tronc principal émane de la musculature de la queue

c, parties élargies ou restes des corps des cellules primitives qui ont servi à la formation de ce nerf.

d, noyaux de ces parties.

e, globules graisseux.

f, terminaisons libres des rameaux, non loin du bord de la queue

Fig. 10 Deux nerfs primitifs de la queue d'une larve de Grenouille plus avancée, grossis 400 fois.

(Les lettres *b-f* comme dans la figure précédente.)

g, anastomoses entre les deux troncs et leurs rameaux.

Fig. 11-16. Développement des faisceaux primitifs des muscles.

a, sarcolemma.

b, fibres primitives des faisceaux.

c, noyaux avec nucléolules

d, globules graisseux.

Fig. 11-14. Muscles de la tête de la Grenouille.

Fig. 11. Faisceau primitif d'une larve très jeune, consistant en une série de cellules rectangulaires soudées entre elles; les fibres primitives ne sont pas encore développées.

Fig. 12. Faisceau primitif d'une larve plus avancée, dans lequel la résorption des globules graisseux et la formation des fibres primitives a commencé.

Fig. 13. Faisceau primitif encore plus développé. Le contenu des cellules primitives a tellement diminué, que les noyaux vésiculaires à grands nucléoles sont devenus visibles Les fibres primitives sont en plus grand nombre, et plus évidentes.

Fig. 14. Section transversale du faisceau représenté dans la figure précédente (Figure schématique.)

Fig. 15 et 16. Développement des muscles de la tête du Triton.

Fig. 15. Faisceau primitif vu de côté.

Fig. 16 Section transversale de ce faisceau. (Figure schématique.)

PLANCHE 7.

Fig 17. Plusieurs troncs de nerfs de la queue d'une larve de Grenouille, qui a poussé les extrémités postérieures, grossis 400 fois.

a, tronc d'un nerf primitif, avec quatre tubes nerveux fins formés dans son intérieur.

b, tronc pareil, avec trois tubes nerveux fins.

c, rameaux des nerfs primitifs, à deux fibres nerveuses fines.

d, rameaux à une fibre nerveuse fine.

e, terminaisons des tubes nerveux fins.

f, anses des tubes nerveux fins.

g, rameaux des nerfs primitifs de diverse grosseur, qui n'ont pas encore développé de tubes nerveux fins dans leur intérieur.

h, élargissements des nerfs primitifs.

i, noyaux des nerfs primitifs.

k, anastomoses des nerfs primitifs.

l, terminaisons des ners primitifs.

m, cellule fusiforme, à peine jointe à un ramuscule nerveux primitif.

OBSERVATIONS SUR LES MOUVEMENTS DU COEUR;

Par M. DE MARTINO.

(Extrait d'une lettre adressée par l'auteur à M. Milne Edwards.)

La question de savoir si le *battement* du cœur a lieu pendant la *systole* ou la *diastole* des ventricules m'a toujours paru fort intéressante. En examinant le fait, surtout chez les Reptiles, j'avais observé que c'est à l'instant de la diastole du ventricule que le cœur s'élève et imprime une secousse aux parois de la poitrine. Cependant, toutes les fois que j'essayais de répéter la même observation sur les Vertébrés à sang chaud, le grand désordre qui survient dans les mouvements du cœur, aussitôt que ce grand centre de l'économie animale est mis à découvert, me mettait dans l'impossibilité de déterminer avec précision la coïncidence de la diastole des ventricules avec le battement du cœur.

J'avais renoncé à poursuivre ces recherches sur les classes supérieures des animaux vertébrés, lorsque je considérai que, dans la seconde période du développement du *Poulet*, le cœur, en pulsation, pouvait offrir les conditions les plus favorables pour résoudre cette question, de laquelle dépend l'interprétation de plusieurs phénomènes d'auscultation. Effectivement, dans cette période, le cœur se trouve en *ectropie* naturelle et transitoire, et il est possible de l'observer battre régulièrement, longtemps après qu'on a ouvert l'œuf.

Pour soumettre cette considération à l'épreuve de l'expérience, j'ai choisi l'œuf au cinquième jour de l'incubation. La division des trois parties du cœur, oreillette, ventricule et bulbe aortique sont alors bien développés anatomiquement et physiologiquement; l'oreillette, mieux séparée, se porte à gauche; le ventricule cordiforme se dirige à droite, et un étranglement plus profond (*fretum Halleri*) détache le bulbe aortique du ventricule : ces trois parties sont en outre recouvertes de leur masse musculaire, et se contractent successivement en trois instants bien distincts, premièrement l'oreillette, le ventricule après, et en dernier lieu le bulbe aortique, comme dans le cœur des Reptiles.

Le résultat de mes observations a été que, lorsque l'oreillette du cœur se contracte sur la portion de sang qu'elle a reçu par les deux veines terminales, supérieure et inférieure, le ventricule entre en diastole, et rebondit instantanement en s'élevant à un tiers environ de millimètre au-dessous de la tête de l'embryon. Dans l'instant suivant, le ventricule se contracte et s'abaisse vers les lames ventrales. Par cette méthode on peut déterminer fort aisément que le cœur du poulet donne la secousse ou le *battement* pendant la diastole du ventricule, surtout si, après avoir ouvert l'œuf, on attend que ses pulsations deviennent un peu plus rares.

OBSERVATIONS

SUR LA GÉNÉRATION ET LE DÉVELOPPEMENT DES BIPHORES (*SALPA*);

Par M. KROHN.

(Présentées à l'Académie des Sciences le 31 août 1846.)

Une des découvertes les plus importantes, dont la physiologie s'est enrichie de nos jours, est sans contredit celle des remarquables phénomènes observés chez plusieurs animaux inférieurs, et désignés sous le nom de *propagation par générations alternatives*. On sait que M. Steenstrup a l'incontestable mérite d'avoir le premier réuni, d'une manière ingénieuse, tous les faits qui se rattachent à ce sujet (1). En rapprochant les phénomènes observés par Chamisso chez une seule espèce de Biphores (*S. pinnata*), des phénomènes analogues, étudiés dans d'autres groupes d'animaux, et en les généralisant, le savant professeur danois les a ainsi mis en lumière, et leur a donné toute leur valeur. Si ce rapprochement a puissamment contribué à accréditer les vues de Chamisso, tant de fois contestées, on ne peut nier cependant que, pour être mise hors de doute, cette opinion ne réclamât un plus grand nombre de preuves. Dans la pensée que toutes les questions relatives à la génération des Biphores, et restées indécises jusqu'à ce jour, ne sauraient être résolues que par des recherches faites sur les lieux où ces animaux abondent, je me rendis en Sicile, où je consacrai plusieurs mois à étudier spécialement ces animaux. Je me réserve de donner prochainement plus de détails sur mes observations ; aujourd'hui je n'en communiquerai que les principaux résultats, ceux qui ont rapport exclusivement à la génération et au développement des Biphores.

§ Ier.

Des générations hétéromorphes chez les Biphores. — Confirmation des vues de Chamisso par l'étude de sept espèces.

Tout Biphore est vivipare, et chaque espèce, comme l'a démontré Chamisso, se propage par une succession alternative

(1) *Ueber den Generationswechsel in den niedern Thierklassen*, 1842. — Consultez aussi le Mémoire intéressant de M. Dujardin, sur le développement des Méduses et des Polypes hydraires, inséré dans ces Annales (3e série, t. IV, p. 257).

de générations dissemblables. L'une de ces générations est représentée par des individus solitaires ou isolés; l'autre, par des individus agrégés, réunis en groupes connus sous le nom de chaînes. Chaque individu isolé engendre un groupe d'individus agrégés, et chacun de ceux-ci produit à son tour un individu solitaire. Les individus isolés sont donc multipares; les individus associés sont donc unipares. Cette différence n'est pas la seule qui existe entre les deux générations alternantes : car si maintenant on compare les individus associés, représentant la génération agrégée, aux individus solitaires formant la génération isolée, on trouvera qu'ils diffèrent entre eux, non seulement sous le rapport de la conformation extérieure, mais encore par plusieurs particularités de l'organisation.

Il faut donc entendre par espèce, l'ensemble des générations dissemblables, isolées et agrégées, qui se succèdent alternativement. Il conviendrait donc, pour déterminer chaque espèce, de ne conserver qu'un nom, qui comprendrait les deux états ou les deux formes provenant d'un même type, qu'on a considérées à tort comme constituant deux espèces distinctes, et auxquelles on a donné des noms spécifiques qui ne peuvent plus servir à désigner aujourd'hui que l'une ou l'autre des progénitures hétéromorphes. Mais je me réserve de discuter, dans un travail plus étendu, la valeur des noms que je choisirai.

En rattachant l'une et l'autre génération à l'espèce à laquelle elles appartiennent, et en discutant les déterminations données par les autres observateurs, c'est à six espèces seulement que je rapporte tous les Biphores que j'ai étudiés, et pour lesquels j'ai pu confirmer la justesse des vues de Chamisso. Aux six espèces ainsi déterminées, il faut encore en ajouter une septième, sur laquelle je dirai tout-à-l'heure quelques mots. On verra par le tableau suivant, dans lequel j'ai essayé d'embrasser d'un coup d'œil les deux formes dérivées d'une souche unique, et constituant par conséquent une seule et même espèce, que chacune de ces formes alternantes ou générations hétéromorphes, a été décrite sous un nom spécifique particulier. J'ai marqué d'un astérisque deux formes que j'ai observées, et sur lesquelles je n'ai trouvé aucun renseignement dans les auteurs.

ÉTAT SOLITAIRE.

(*PROLES SOLITARIA*, Chamisso.)

—

PREMIÈRE

S. democratica. Forskal (*Descriptiones animal. in itinere orientali observat.*, p. 113, tab. 36, fig. *G*).

S. spinosa, Otto (*Nova Acta Natur. Curiosor.*, tom. XI, p. 303, tab. 42).

DEUXIÈME

S. africana, Forsk. (*l. c.*, p. 116, tab. 36, fig. *C*).—Caractérisé d'après un jeune individu encore pourvu du placenta et de l'éléoblaste.

TROISIÈME

S. runcinata, Chamisso (*De animalibus quibusdam e classe vermium Linneana*, fasciculus 1 : De Salpa, p. 14, fig. V, *A*, *B*, *C*, *D*).

QUATRIÈME

S. ?

CINQUIÈME

S. scutigera, Cuv. (*l. c.*, p. 18, fig. 4 et 5).

S. vivipara, Péron et Lesueur (*Voyage aux terres australes*, Atlas, pl. 31, fig. 3).

S. gibba, Bosc (*Hist. nat. des Vers*, t. II, p. 179, pl. 20, fig. 5).

S. dolium, Quoy et Gaim. (*l. c.*, p. 575, pl. 90, fig. 1-8).

SIXIÈME

S. * — Très analogue à la génération isolée du B. pinné. (Voyez Chamisso, *l. c.*, p. 18, fig. 1, *A* et *B*).

SEPTIÈME

S. cordiformis, Quoy et Gaim. (*l. c.*, p. 579, pl. 88, fig. 7-11).

ÉTAT AGRÉGÉ.

(*PROLES GREGATA*, Chamisso.)

—

ESPÈCE.

S. mucronata, Forsk. (*l. c.*, p. 114, tab. 36, fig. *D*).

S. pyramidalis, Quoy et Gaim. (*Zoologie du Voyage de* l'Astrolabe, p. 593, pl. 89, fig. 15-18).

ESPÈCE.

S. maxima, Forsk. (*l. c.*, p. 112, tab. 35, fig. *A*).

S. Forskalii, Lesson (*Zoologie du Voyage de* la Coquille, t. II, part. I, p. 276, pl. 6, fig. 1).

ESPÈCE.

S. fusiformis, Cuvier (*Mémoire sur les Biphores*, p. 23, fig. 10).

S. maxima, Varietas prima, Forsk. (*l. c.*, tab. 35, fig. *a* 1 et *a* 2).

S. runcinata gregata, Cham. (*l. c.*, p. 19, fig. V, *G*, *H*, *I*).

ESPÈCE.

S. punctata, Forsk. (*l. c.*, p. 114, tab. 35, fig. *C*).

ESPÈCE.

S. bicaudata, Quoy et Gaim. (*l. c.*, p. 585, pl. 89, fig. 1-5).

S. nephodea, Lesson (*l. c.*, p. 275, pl. 5, fig. 1).

ESPÈCE.

S. proboscidalis, Lesson (*Centuries zoologiques*, p. 95, pl. 33, fig. 2).

ESPÈCE.

S. zonaria, Cham. (*l. c.*, p. 12, fig. III, *A*, *B*, *C*, *D*, *E*).

S. polycratica, Forsk. (*l. c.*, p. 116, tab. 36, fig. *F*).

Pour la septième espèce, on doit à M. Eschricht un Mémoire inséré dans les Actes de l'Académie de Copenhague (année 1840). Je regrette vivement de n'avoir pu m'éclairer sur ce travail que par les belles figures qui l'accompagnent. M. Eschricht a examiné avec un soin consciencieux les embryons agrégés du B. cordiforme ; il a reconnu que ces mêmes embryons, quand leur développement est assez avancé, présentent déjà les caractères propres au B. zonaire. Mais malheureusement les fœtus isolés des B. zonaires, examinés par M. Eschricht, étaient encore peu développés; ce qui l'a empêché de constater, chez l'espèce qui nous occupe, les vues de Chamisso. Ayant eu occasion de rencontrer des fœtus, dont le développement touchait à son terme, il m'a été facile de reconnaître leur conformité avec le B. cordiforme, et de compléter ainsi les recherches de M. Eschricht.

En terminant ce paragraphe, je ne dois pas omettre de remarquer que le

B. A CÔTES (*S. costata*, Quoy et Gaim., *l. c.*, p. 570, pl. 86, fig. 1-5),
Dagysa strumosa, Banks (voy. Ev. Home, *Lectur. of comp. anatom.*, tab. 71),

que j'ai observé, quoique rarement, en Sicile, pourrait bien n'être que l'état isolé d'une espèce, dont le

B. SUBÉPINEUX (*S. Tilesii*, Cuv., *l. c.*, p. 16, fig. 3),
S. infundibuliformis, Quoy et Gaim., *l. c.*, p. 587, pl. 89, fig. 6-7),

que j'ai rencontré plus fréquemment, représenterait l'état d'agrégation (1).

---

(1) Le B. ferrugineux (*S. ferruginea*, Cham., *l. c.*, p. 23, fig. x),
S. confœderata, Forsk., *l. c.*, p. 115, tab. 36, fig. 4,
S. socia, Bosc, *l. c.*, p. 180, pl. 20, fig. 1, 2, 3,
S. octofora, Cuv.? *l. c.*, p. 20, fig. 7,
S. lævis, Lesson, *Zoolog. de* La Coquille, p. 273, pl. 6, fig. 3,
S. femoralis, Quoy et Gaim., *l. c.*, p. 517, pl. 88, fig. 1-5,

ne diffère du B. bicaudé (voyez le tableau) que par l'absence ou le peu de développement de deux longs appendices mous dont est muni le corps de ce der-

§ II.

Mode de propagation propre à chacune des générations hétéromorphes. — Propagation par fonctions sexuelles. — Œuf et testicule. — Fécondation.

Parmi les caractères qui distinguent les différentes générations de chaque espèce de Biphores, un des plus remarquables est celui qui nous est offert par la disposition des bandes musculaires, variable dans les deux générations, mais constante pour chacune d'elles. Aussi me suis-je laissé guider par l'observation de ce caractère, déjà bien appréciable dans les premières périodes du développement embryonnaire, pour arriver aux résultats que je viens de résumer dans le paragraphe précédent. Toutefois, malgré l'importance de ce caractère, il en est un plus essentiel encore, c'est le mode de propagation propre à chaque génération.

En effet, les individus agrégés provenant de la génération isolée, naissent par gemmation dans la mère, sur un prolongement cylindrique qu'on peut à juste titre appeler stolon prolifère (1), mais qui diffère des stolons observés chez d'autres animaux, en ce qu'il ne se montre jamais au dehors (2). Les individus isolés dérivant

mer, et qui lui ont valu le nom qu'il porte. — C'est à tort que Forskal et Meyen (*Acta nova Natur. Curiosor.*, t. XVI. Supplément) ont rangé le B. démocratique (Voyez le tableau) parmi les Biphores agrégés. Ces auteurs paraissent l'avoir confondu souvent avec le B. mucroné (voyez le tableau), dont il dérive, et qui de prime-abord présente quelque ressemblance, et se rencontre fréquemment avec lui.

(1) C'est M. Eschricht qui a été le premier à reconnaître la véritable signification de cette partie.

(2) Avant que M. Milne Edwards eût publié ses excellentes recherches sur la génération des Ascidies sociales et composées (voyez *Observations sur les Ascidies composées des côtes de la Manche*), on n'admettait chez ces animaux que le seul mode de propagation par œufs. M. Milne Edwards a démontré que ces animaux se propagent en même temps par des stolons plus ou moins ramifiés, qui, produisant des germes, donnent naissance à de nouveaux êtres. Les Ascidies sociales n'étant pas englobées dans une masse gélatineuse, comme c'est le cas pour les Ascidies composées, leurs stolons se montrent toujours à nu, tandis que ceux des Ascidies composées restent nécessairement cachés dans l'enveloppe commune, et se rapprochent sous ce dernier rapport du stolon des Biphores.

de la génération agrégée sont, au contraire, produits par des procédés plus compliqués ; ces procédés sont ceux que la nature a presque uniquement consacrés à la propagation des animaux dont l'organisation est supérieure à celle des Tuniciers. C'est donc par le concours des œufs et du sperme, en un mot au moyen des fonctions sexuelles, que se propagent les B. agrégés. C'est ce dernier mode de propagation, dont je m'occuperai en premier lieu, renvoyant au quatrième paragraphe tout ce qui a rapport à la propagation par bourgeons.

Chaque individu des B. agrégés ne produit pendant toute sa vie qu'un fruit unique ; aussi, si on l'examine à une époque antérieure à la fécondation, on n'y rencontre qu'un seul œuf, et plus tard un fœtus (1). La fécondation de l'œuf unique que porte chaque individu de la communauté, doit avoir lieu immédiatement, ou du moins très peu de temps après la naissance des jeunes B. agrégés ; c'est donc avant la fécondation, c'est-à-dire pendant le développement des B. agrégés dans le sein de leur mère ou peu de temps après la naissance, qu'on pourra observer l'œuf.

Pour bien indiquer la position qu'occupe l'œuf, et en général les autres parties des Biphores, il faut avant tout déterminer la situation des différentes faces que présente le corps d'un Biphore. D'après Chamisso, je nomme face supérieure, celle sur laquelle est situé le ganglion nerveux ; la face opposée, occupée par le paquet ou nucléus viscéral et le cœur, sera donc l'inférieure. Quant à la distinction des extrémités antérieure et postérieure, je l'établis d'après les deux orifices, et je considère comme l'antérieure celle qui est occupée par l'orifice le plus large, et en même temps le plus rapproché du ganglion nerveux : d'ailleurs c'est en portant cette extrémité en avant que progresse l'animal. Ces différents points d'un corps presque parallélipipède, comme l'est celui d'un Biphore, étant déterminés, il est inutile d'ajouter quelle est la face qu'il faut considérer comme droite ou gauche.

(1) Le B. zonaire offre cela d'exceptionnel, qu'il produit quatre à cinq fœtus à la fois. (Voyez le Mémoire cité de M. Eschricht.) Le B. subépineux (*S. Tilesii*) m'a paru présenter la même particularité.

On sait que le corps des Biphores est enveloppé par une couche tégumentaire, nommée manteau, tunique ou test par différents auteurs, et composée de cellulose, comme l'ont démontré les recherches récentes de MM. Lœwig et Kœlliker (*voy.* ces *Annales*, 3e série, t. V, p. 193). Au-dessous de cette couche, que j'appellerai *tunique externe*, se trouve la masse du corps de l'animal, traversée par la cavité respiratoire, et contenant les muscles, nerfs, vaisseaux, etc.; je nommerai cette masse *tunique interne*. C'est dans l'épaisseur de cette tunique interne qu'est logé l'œuf, à une petite distance de la paroi interne de la cavité respiratoire. Il se dessine très nettement, chez les embryons, à une époque intermédiaire entre le moment où ces mêmes embryons ne commencent qu'à apparaître sous la forme de bourgeons, et celui où leur développement sera terminé. C'est à cette époque que l'œuf est situé au-dessus du paquet viscéral, à l'extrémité postérieure du corps des embryons, et presque dans la ligne médiane. Il est proportionnellement si gros, qu'il soulève en cet endroit la tunique externe du corps, sous la forme d'une saillie globuleuse. Il est sphérique, et consiste en un vitellus contenant la vésicule et la tache germinatives, et revêtu d'une membrane assez épaisse, que nous verrons bientôt être comparable au calice des Oiseaux. Cependant les progrès du développement ne tardent pas à opérer un changement notable dans sa position; car, si on l'examine à une époque où les embryons ont déjà atteint une forme beaucoup mieux déterminée, on le trouve placé sur la face droite du corps, derrière la pénultième bande musculaire, et assez rapproché de la face supérieure. Cet endroit, que l'œuf ne quitte plus, correspond parfaitement à celui où aura lieu la formation du fœtus chez les jeunes Biphores fécondés.

Il ne me reste qu'à parler d'une partie qui est en connexion intime avec l'œuf: c'est un cordon attaché à son pôle antérieur, qui, lui servant en quelque sorte de pédoncule, se porte d'ordinaire presque horizontalement en avant, et ne semble être qu'un prolongement de la membrane qui recouvre le vitellus. A l'époque où l'œuf occupe l'extrémité postérieure des embryons, ce cordon est en proportion plus gros et plus court que dans les

périodes subséquentes du développement des embryons agrégés. Je suis porté à le considérer comme étant le pédoncule nourricier de la capsule ovarienne ou membrane enveloppante de l'œuf. Ce cordon existe encore, tel que je viens de le décrire, jusqu'à l'époque de la fécondation; mais l'œuf, subissant à la suite de cet acte ses premières transformations, ce cordon ne tarde pas à disparaître bientôt.

On voit que l'ovaire n'est représenté que par la membrane qui entoure l'œuf, et qui peut être comparée au calice chez les Oiseaux. Le testicule est, au contraire, très développé, mais il ne devient apparent qu'à mesure que l'accroissement des jeunes Biphores s'effectue, et n'acquiert son plus grand volume qu'aux approches de l'âge adulte. On le trouve toujours dans le voisinage de l'intestin; mais cette position varie un peu suivant les espèces. Tantôt occupant le centre du nucléus viscéral, formé, comme on le sait, par l'anse intestinale et ses appendices, on ne l'aperçoit qu'à mesure qu'on enlève ces parties; tantôt se montrant parfaitement à nu, c'est au contraire lui qui recouvre une plus ou moins grande portion de l'appareil digestif. C'est ce même organe, affectant, chez la génération agrégée du *B. pinné* et des espèces analogues (*S. proboscidalis*, voyez le tableau), la forme d'un fuseau adossé à l'intestin, que Cuvier, Chamisso et Meyen ont pris pour le foie. Le testicule est composé d'un plus ou moins grand nombre de canaux ramifiés, dont les derniers ramuscules se terminent en culs-de-sac. Tous ces canaux aboutissent à un conduit principal, qui, côtoyant la portion terminale de l'intestin, s'ouvre à côté de l'anus dans la grande cavité natatoire ou respiratoire, dont est traversé le corps des Biphores (1).

L'existence de l'œuf et du testicule des Biphores agrégés étant ainsi démontrée, je terminerai ce paragraphe par quelques remarques relatives à la manière dont s'opère la fécondation. J'ai déjà annoncé que cet acte a lieu immédiatement ou peu après la naissance des jeunes Biphores. Mais je viens aussi de

(1) Cette disposition de l'appareil mâle correspond donc, sous plusieurs rapports, à celle qu'on rencontre dans les Ascidies. (Voyez le Mémoire cité de M. Milne Edwards.)

faire voir que le testicule, grossissant en raison directe de l'accroissement des jeunes animaux, ne peut entrer en activité que beaucoup plus tard. Pour se convaincre de la fécondation précoce de l'œuf et du développement tardif du testicule, il suffit d'examiner un groupe d'individus qui auraient atteint à peu près le quart de la grandeur qu'ils présenteront à l'âge adulte. On verra alors que le développement du fœtus qu'ils renferment a déjà fait des progrès sensibles, tandis que leur testicule est encore peu volumineux et ne contient qu'une petite quantité de sperme en voie de maturation. Il résulte, de l'ensemble de ces faits, que les jeunes Biphores ne pouvant se suffire, le sperme destiné à féconder leurs œufs ne peut leur être fourni que par un autre groupe d'animaux de la même espèce, et dont le développement est beaucoup plus avancé. On ne saurait donc considérer les Biphores agrégés comme étant de véritables hermaphrodites, puisque chez ceux-ci la maturité du sperme coïncide avec celle des œufs. Cependant l'œuf et le testicule des Biphores agrégés existant dans un même organisme, quoiqu'à des époques éloignées, on ne peut nier que, sous ce rapport, ils ne se rapprochent des hermaphrodites.

§ III.

Fœtus isolé. — Placenta et éléoblaste. — Développement du fœtus isolé

Les embryons des Biphores, parcourant toutes les phases de leur développement dans le sein de leur mère, adhèrent à celle-ci à l'aide d'un organe dont l'usage est de leur fournir les éléments nécessaires à leur nutrition. Ces éléments étant puisés dans le sang de la mère, on conçoit aisément que les vaisseaux de celle-ci doivent entrer pour une grande part dans la composition de cet organe. Sa structure et sa forme varient selon le mode de propagation propre à chaque génération. La propagation s'opérant chez les Biphores isolés par gemmation, l'organe en question n'est autre chose que le stolon prolifère, comme je vais le démontrer dans le paragraphe suivant. Chez le fœtus isolé des Biphores agrégés, ce même organe est représenté par un corps en général rond, situé à la face inférieure du fœtus et fixé à la paroi interne

de la cavité de la mère, précisément dans l'endroit qu'avait occupé l'œuf. C'est ce corps auquel plusieurs naturalistes ont attribué avec raison les fonctions d'un *placenta*, et que je désignerai avec eux sous ce dernier nom.

Le placenta est logé d'ordinaire dans la tunique externe du fœtus; sa structure est loin d'être bien connue. Sa substance offre l'apparence d'une pulpe molle blanchâtre ou jaunâtre, parcourue par de nombreux vaisseaux. Il est lié à la tunique interne du fœtus, au moyen d'un pédoncule très court, formé par un prolongement que cette même tunique envoie au placenta pour l'envelopper de toutes parts. Les vaisseaux qui se distribuent dans l'intérieur de cet organe communiquent avec quatre troncs, dont deux font partie du système vasculaire du fœtus et les deux autres de celui de la mère. Ceux du fœtus, en descendant vers le placenta, traversent le pédoncule dont je viens de parler. L'un est destiné à conduire le sang du fœtus à cet organe, l'autre à le ramener vers le fœtus. Les deux troncs de la mère ayant des fonctions analogues, aboutissent à cet organe au point où il est attaché à la mère (1).

Quant aux rapports réciproques, établis entre les vaisseaux du fœtus et ceux de la mère dans l'intérieur du placenta, il me paraît hors de doute qu'il n'existe pas de communication directe entre eux et qu'ils n'y sont que contigus, comme cela a lieu dans le placenta des Mammifères. Les corpuscules du sang du fœtus se distinguent de ceux du sang de la mère, par leur moindre grandeur et une régularité constante dans leurs formes. En observant la circulation du sang sous le microscope, il m'a toujours été facile de reconnaître que le courant remontant du placenta vers le fœtus, ne charrie d'autres corpuscules que ceux qui caractérisent le sang de ce dernier, tandis que celui qui, du même organe, descend vers la mère, ne contient que les corpuscules propres au

(1) Chacun des deux troncs du fœtus, et chacun des deux troncs de la mère, remplit alternativement les fonctions d'une artère et celles d'une veine. Cette alternance est due, comme on le sait, aux changements périodiques que déterminent les contractions du cœur chez les Tuniciers en général, tantôt dans un sens tantôt dans l'autre

sang de celle-ci. Il est donc évident que dans le placenta le sang de la mère ne se mêle pas à celui du fœtus, et que l'échange mutuel des éléments constitutifs entre l'un et l'autre s'opère par endosmose.

On conçoit qu'un organe aussi important qu'est le placenta doit se former dès la première période du développement embryonnaire. C'est ce qui a effectivement lieu, et, selon toute apparence, c'est même la partie qui se développe avant toutes les autres. Son développement correspond à celui du fœtus : plus celui-ci s'accroît, plus le placenta augmente de volume. Cependant les liens organiques qui unissent le placenta à la mère vont en s'affaiblissant à mesure que la naissance approche, et lorsque le jeune Biphore vient au monde, il emporte avec lui cet organe qui avait atteint son plus grand volume pendant la dernière période du développement. Le placenta reste encore longtemps en connexion avec le jeune être, mais il ne tarde pas à diminuer de volume. Enfin il disparaît entièrement avant que la croissance de l'animal soit complétement achevée (1).

Je dois parler maintenant d'un autre organe du fœtus, mentionné par divers auteurs, et nommément par Chamisso et Meyen. C'est aussi une partie ronde, d'un aspect blanchâtre, placée sous le nucléus viscéral et derrière le placenta, et logée, comme ce dernier, dans la tunique externe du fœtus. Son usage est entièrement inconnu. Il paraît composé d'une multitude de faisceaux ou lamelles qui, en s'entrecroisant, circonscrivent des cavités cellu-

(1) Je dois mentionner ici quelques particularités sur le placenta du fœtus du Biphore bicaudé. Ce placenta, qui a la forme d'un cœur, est tout-à-fait séparé du fœtus, étant logé dans une excavation particulière du corps de la mère, qui s'ouvre, par un large orifice, dans la cavité de celle-ci; il ne tient au fœtus que par le pédoncule dont je viens de parler. Ce pédoncule, d'abord court, atteint, à mesure que se développe le fœtus, une longueur si considérable, qu'on voit enfin flotter ce dernier librement dans la cavité de la mère, et être poussé çà et là par les mouvements qu'exécute celle-ci. Le fœtus, arrivé à terme, se détache du pédoncule et du placenta, de sorte que cet organe reste toujours en connexion avec la mère, et continue à décroître. Plusieurs de ces particularités ont été déjà indiquées par MM. Quoy et Gaimard, qui ont aussi soupçonné avec raison que le B. scutigère (voyez le tableau) tire son origine du B. bicaudé

laires, remplies d'un liquide huileux parfaitement clair, dont la masse est formée de gouttelettes. Les faisceaux ou lamelles sont parcourus par de nombreux vaisseaux, qui s'ouvrent dans deux troncs, au moyen desquels l'organe semble adhérer au nucléus. Meyen, trompé par de fausses apparences, a cru reconnaître dans cet organe la masse vitelline ou, pour mieux dire, le sac vitellin du fœtus. Mais cette opinion ne saurait être admise, parce que les embryons agrégés, dont on ne peut faire remonter l'origine à des œufs, en sont également pourvus. Les différentes phases relatives au volume que parcourt cet organe pendant l'incubation du fœtus et après la naissance du jeune, correspondent en général à celles que suit le placenta. Mais son décroissement se faisant plus lentement, on en trouve encore les restes, longtemps après que le placenta a disparu. J'appellerai désormais cet organe *éléoblaste* (elæoblastemum).

Le développement du fœtus des Biphores agrégés est de longue durée, car il ne s'achève qu'à mesure que la mère approche du terme de sa croissance (1). Malheureusement la marche des phénomènes génésiques est encore fort peu connue. Ne pouvant donc, faute de matériaux suffisants, exposer ici l'ensemble de ces phénomènes, je me bornerai à communiquer sur ce sujet plusieurs résultats, qui peut-être ne manqueront pas d'intérêt.

Quant aux premiers changements que subit l'œuf après la fécondation, il m'a paru que la vésicule et la tache germinatives disparaissent d'abord, que l'œuf augmente de volume, qu'il perd la forme ovalaire et devient sphérique. Peu après, l'œuf ainsi transformé est remplacé par un corps rond, qui, en soulevant la portion de la tunique interne de la mère, précédemment superposée à l'œuf, fait saillie dans la cavité de celle-ci sous la forme d'un mamelon. Ce corps n'est autre chose que le rudiment du placenta. Il est alors creusé d'une cavité en communication directe avec les deux vaisseaux de la mère, précédemment cités.

(1) Il est à présumer que les Biphores agrégés périssent peu de temps après le part. Ils avaient donc deux fonctions à accomplir pendant leur développement : l'une était de produire et de former un nouvel être, l'autre, de féconder des générations d'animaux nouveau-nés, semblables à eux sous tous les rapports.

Ces vaisseaux sont à cette époque encore très étroits, mais ils ne tardent pas à grossir, à mesure que le développement fait des progrès. C'est par leur moyen que s'établit déjà un courant sanguin dans l'intérieur du placenta rudimentaire. Le sang de la mère, porté par l'un des vaisseaux dans la cavité, monte d'un côté vers son fond ou plancher, puis, en décrivant une courbe, descend de l'autre, pour retourner dans la mère par le vaisseau opposé.

Le premier rudiment du fœtus ne se développe selon toute apparence qu'après le placenta. C'est un corps d'abord très petit, qui se forme sur le sommet de ce dernier organe et sous l'enveloppe qui le recouvre; l'enveloppe n'étant, comme je viens de le faire voir, qu'une continuation de la tunique interne de la mère (1). Les organes ne tardent pas à apparaître dans cette masse rudimentaire de l'embryon; mais tout ce qui concerne leur développement, pendant la première période, m'est resté presque entièrement inconnu. Cependant je suis porté à croire que la cavité respiratoire est une des premières parties à se former. La preuve en est que le fœtus, qui d'abord ne semblait représenter qu'une masse solide, devient bientôt évidemment creux. Immédiatement après, on aperçoit les rudiments de la branchie et du ganglion nerveux, tandis que quelques autres parties, telles que le nucléus viscéral, l'éléoblaste et le cœur, ne deviennent distinctement perceptibles qu'un peu plus tard. L'éléoblaste est alors placé derrière le nucléus, et le cœur se contracte déjà, quoique lentement.

C'est seulement lorsque le fœtus acquiert une forme mieux déterminée, que les deux orifices du corps deviennent visibles, l'antérieur avant le postérieur. Le fœtus surpasse alors le placenta en volume, quoique cet organe depuis son apparition n'ait cessé de grandir. Le ganglion nerveux, qui se distingue de toutes les autres parties par son accroissement rapide, frappe la vue à cette époque, par son volume considérable proportionnellement aux autres organes; on en voit naître un grand nombre de nerfs. L'éléoblaste, dont le volume s'est accru considérablement, tend à se placer sous le nucléus. C'est aussi dans cette période qu'on

(1) Cette enveloppe devient plus tard la tunique externe du fœtus.

distingue nettement les bandes musculaires, quoiqu'à un état encore imparfait. Chaque bande est alors représentée par deux portions latérales symétriques, et séparées entre elles par un large intervalle qui se trouve le long de la face supérieure du corps. Ce n'est que plus tard que ces deux portions se réunissent, pour ne former qu'une partie unique. Je ne veux pas omettre d'ajouter ici que, vers l'époque qui nous occupe, une transformation notable vient de s'opérer dans le placenta. La cavité qu'il contenait d'abord a fait place, en disparaissant, à cette substance pulpeuse et blanchâtre dont j'ai parlé en décrivant le placenta.

A une époque plus avancée, mais encore bien éloignée du terme du développement, le fœtus présente déjà une forme qui ne change que peu par la suite. Son volume est plus considérable par rapport à celui du placenta, qu'il ne l'était dans la période précédente. L'éléoblaste, quoique encore moins volumineux que le placenta, est placé maintenant derrière cet organe et ne tarde pas à l'égaler bientôt en grosseur. La distribution des vaisseaux dans les différentes parties du fœtus est devenue plus apparente, et on distingue en même temps les deux troncs, renfermés dans le pédoncule du placenta qui vient d'apparaître. C'est déjà à cette époque qu'on voit les contractions du cœur changer de direction périodiquement, et le sang par conséquent circuler de la même manière singulière que chez les Biphores adultes. Mais un autre phénomène, qui se manifeste à cette période, est encore plus remarquable. C'est la formation précoce du stolon prolifère, qui vient de naître tout près du cœur, sous la forme d'un petit bouton.

Durant les périodes ultérieures du développement, la ressemblance du fœtus avec l'animal adulte, aussi bien que l'accroissement de son volume par rapport à celui du placenta, deviennent de jour en jour plus sensibles. Le fœtus, qui à l'époque précédente montrait déjà quelque indice de mouvement spontané, commence à contracter et à dilater son corps alternativement, comme le fait le Biphore adulte. Ces mouvements, faibles dès leur début, ne tardent pas à s'exécuter avec d'autant plus d'énergie que le fœtus touche de plus près au terme de son développe-

ment. Le fœtus étant attaché à la mère, ces mouvements ne peuvent le déplacer, et leur but unique est, sans doute, d'amener vers lui la quantité d'eau nécessaire à sa respiration. Quant au stolon prolifère, sa croissance pendant tout ce temps est si lente que, même à l'approche de la naissance, il ne représente qu'un filament encore très délié et court. Cependant, en l'examinant de près, on aperçoit sur sa surface une rangée serrée de petites élévations, indiquant les premiers vestiges des bourgeons, qui se transformeront par la suite en embryons.

§ IV.

Propagation par bourgeons. — Différents modes d'agrégation des Biphores associés à l'âge adulte. — Stolon prolifère. — Germes et embryons. — Changements de position après la naissance.

Après avoir résumé, dans les deux paragraphes précédents, tout ce qui est relatif à la propagation de la génération agrégée des Biphores, il ne me reste qu'à exposer le mode de reproduction prepre à la génération isolée. Mais avant d'aborder ce sujet, il est nécessaire d'entrer dans quelques détails sur la manière dont s'opère l'association des Biphores agrégés à l'âge adulte.

Chaque groupe des Biphcres agrégés est composé d'un plus ou moins grand nombre d'individus de la même taille. Tantôt les individus sont groupés en série simple, circulaire, autour d'un axe commun : c'est le cas du Biphore pinné à l'état d'agrégation et celui des espèces voisines. Tantôt les individus sont rangés les uns à la suite des autres en deux séries longitudinales et parallèles, et disposés de façon que les individus d'une série alternent avec ceux de la série opposée. Ce mode d'association, formant ces longues guirlandes flottantes connues depuis longtemps sous le nom de chaînes, est propre aux autres espèces.

L'agrégation bisériale présente de nombreuses variations, suivant la diversité des formes, propres aux individus associés des différentes espèces. Mais quelque diversifié que soit ce mode d'assemblage, on peut en général distinguer trois types, auxquels toutes les variations se réduisent. Le premier type est carac-

térisé par la position verticale des individus faisant partie d'une chaîne, de sorte que les axes de leurs corps croisent l'axe de la chaîne à angle droit (*S. bicaudata*, voyez le tableau. — *S. ferruginea*). Dans le second type, les corps des individus sont plus ou moins inclinés sur l'axe de la chaîne (*S. mucronata.*—*S. Tilesii*). Le troisième type se distingue par la position horizontale des individus, de façon que les axes de leurs corps sont plus ou moins parallèles à l'axe de la chaîne entière (*S. maxima.* — *S. fusiformis.* — *S. punctata.* — *S. zonaria*) (1).

Dans chaque groupe, les individus sont si rapprochés les uns des autres, qu'il n'existe point d'intervalle entre eux, et que le groupe entier ne semble représenter qu'une masse uniforme. Les individus ne sont contigus que par la face inférieure et plus ou moins aussi par les faces latérales de leur corps; la face supérieure, celle où est placé le ganglion nerveux, et les deux orifices restent parfaitement libres. C'est ainsi, par exemple, que dans une chaîne dont les individus sont disposés verticalement ou obliquement sur l'axe, les individus de chaque rangée adhèrent à ceux de la rangée opposée par leurs faces inférieures, tandis que c'est par leurs faces latérales qu'ils sont unis à leurs voisins collatéraux.

Mais quelque serrés que soient les individus les uns contre les autres, ce contact mutuel des surfaces n'aurait pas suffi à les maintenir dans leurs liaisons, si la nature n'y avait suppléé par d'autres moyens. Ce sont tantôt des appendices d'une grandeur considérable, tantôt de petites protubérances ou seulement des points circonscrits de la surface du corps, à l'aide desquels les individus adhèrent entre eux d'une manière si solide, que c'est rarement sans quelque effort qu'on parvient à les désunir. Ces organes spéciaux et ces facettes d'attache, connus de la plupart des auteurs, ont été pris par quelques uns d'entre eux bien mal-à-propos pour des suçoirs. Leur nombre varie selon le mode d'agrégation. C'est ainsi que les individus associés du Biphore pinné et des espèces analogues, groupés en cercle, ne sont pourvus que d'un seul appendice très considérable qui, naissant de la face inférieure du

(1) Meyen, partant du même principe, était déjà arrivé à une distribution analogue des Biphores agrégés. (Voyez son Mémoire cité.)

corps, ressemble tantôt à une crête (*S. pinnata*), tantôt à une trompe (*S. proboscidalis*. Voyez le tableau). Le nombre des individus formant un groupe circulaire est peu considérable, et c'est par les extrémités de leurs appendices, se rencontrant au centre du groupe, qu'ils sont unis entre eux.

Chez les individus agrégés en chaînes, les organes d'attache sont représentés par les protubérances ou facettes que j'ai indiquées, et leur nombre s'élève en général à huit. Quatre sont placés par paires sur la face inférieure de chaque individu, et servent à l'unir aux deux voisins de la rangée opposée. Des deux autres paires, l'une occupe une des faces latérales, l'autre la face latérale opposée. Elles sont destinées à lier chaque individu à ses deux voisins collatéraux. La position de ces organes varie suivant la forme des individus associés et suivant qu'ils appartiennent à l'un ou à l'autre des types établis (1).

Enfin, je ferai mention ici de deux prolongements du corps, qu'on rencontre chez la plupart des Biphores, agrégés d'après le troisième type (*S. maxima.*—*S. fusiformis*) ; l'un naît du bout antérieur, l'autre du bout opposé du corps, et tous les deux ont la forme d'une pyramide : c'est surtout au moyen de ces prolongements que les individus sont en contact les uns avec les autres.

Nous avons vu, dans le paragraphe précédent, que le stolon prolifère montrait déjà les premiers indices des bourgeons avant la naissance du jeune Biphore isolé, quoiqu'il ne représentât alors qu'un filament encore très grêle et court. Il ne grandit après la naissance qu'à mesure que se développent les premiers bourgeons, et que leur nombre augmente par une addition toujours croissante de nouveaux germes, naissant les uns à la suite des autres. Fixé par l'une de ses extrémités au cœur de la mère, c'est tou-

(1) Aucun individu ne peut se séparer spontanément du groupe dont il fait partie. Il est vrai qu'on rencontre souvent des individus libres, voguant dans les mers, mais c'est toujours à une circonstance fortuite qu'est due leur séparation du groupe. Je suis même porté à admettre que la réunion en groupes est si nécessaire à l'entretien de la vie de chaque individu, qu'il ne tarde pas à périr si par hasard il vient à en être détaché.

jours par cette extrémité que le stolon produit de nouveaux germes.

L'accroissement des bourgeons, de même que la nutrition des embryons, ne pouvant se faire qu'aux dépens du sang de la mère, le stolon est construit de manière à admettre une quantité proportionnée de ce fluide. Il renferme, en effet, deux vaisseaux qui le parcourent dans toute sa longueur, et dont l'un m'a paru provenir du bout antérieur, l'autre du bout opposé du cœur de la mère. Il résulte de cet arrangement que le sang, poussé par les contractions de cet organe dans l'un des vaisseaux, retourne par l'autre, et on distingue très bien, à chaque fois que le cœur commence à se contracter en sens contraire, que les deux vaisseaux ne tardent pas à changer de rôle (1).

D'après ce qui vient d'être dit relativement à la germination successive des bourgeons, il est facile de concevoir qu'en examinant le stolon à une certaine époque de son accroissement, on embrassera d'un coup d'œil la série complète des phases que parcourt chaque embryon, depuis son apparition sous la forme d'un petit bouton jusqu'à son terme. Craignant de n'être pas suffisamment compris, si je voulais détailler ici la marche des phénomènes génésiques, sans donner des figures représentant les différentes phases, je dois passer sous silence tout ce qui a rapport à ce sujet (2). Je remarquerai seulement, qu'abstraction faite des premières périodes du développement, il m'a semblé voir que les phases que parcourent les divers organes correspondent à celles que présentent ces mêmes organes pendant le développement du fœtus isolé.

Quel que soit le mode d'agrégation des Biphores associés à l'âge adulte, toujours leurs germes sont dès le principe disposés le long du stolon, en deux rangées parallèles, et de manière que les

(1) M. Milne Edwards a démontré que les stolons prolifères des Ascidies sociales et composées, sont de même parcourus par deux canaux, dont l'un montre un courant sanguin ascendant, l'autre un courant descendant.

(2) Je puis d'autant mieux m'en dispenser, que M. Eschricht me paraît déjà s'être acquitté de cette tâche d'une manière très satisfaisante. (Comparez les planches IV et V du Mémoire cité.)

germes d'une rangée alternent avec ceux de l'autre. Il s'ensuit que les embryons qui en naissent doivent nécessairement être disposés de la même manière (1). Les embryons sont toujours placés de manière à ce que les axes de leurs corps croisent l'axe du stolon à angle droit ; ils adhèrent entre eux au moyen des organes d'attache, dont j'ai déjà fait mention en parlant de l'agrégation des Biphores adultes.

De même que le fœtus isolé, les embryons agrégés ne se développent que lentement ; le développement de ceux qui, par exemple, tirent leur origine des germes formés les premiers, n'est terminé que lorsque la mère a presque atteint sa grandeur. On conçoit aisément que le nombre des bourgeons ne cessant d'augmenter pendant tout le temps que la mère grandit, l'ensemble des germes et des embryons, ou la chaîne embryonnaire, acquiert enfin une longueur considérable. Logée dans la tunique externe de la mère, et adhérant au cœur de celle-ci à l'aide des vaisseaux du stolon, cette chaîne embryonnaire tantôt longe la face inférieure, et se porte directement en avant, pour se terminer avant d'atteindre l'extrémité antérieure du corps, comme chez la génération isolée du Biphore pinné et des espèces voisines ; tantôt, comme chez la plupart des autres espèces, elle s'enroule autour du nucléus viscéral, en décrivant plusieurs tours de spire, et aboutit enfin à l'extrémité postérieure du corps.

Si l'on examine la chaîne embryonnaire à cette époque, on voit que tous les embryons sont divisés en trois groupes très tranchés. Le premier groupe est formé par les germes et par les embryons encore peu développés qui les suivent. L'ensemble de ces embryons représente une série progressive des premières phases du développement embryonnaire ; mais le second groupe est composé d'embryons beaucoup plus développés, qui, étant tous de la même taille, n'offrent plus aucune trace de gradation. Ce second groupe est suivi d'un troisième groupe d'embryons arrivés presque

(1) On voit, par là même, que l'association bisériale et alternante des Biphores agrégés en chaînes existe déjà dans cet état primitif.

à terme, et ne présentant non plus aucune différence entre eux (1). On voit par là que c'est par groupes que les embryons, produits par le même stolon, sortent du sein de la mère, et que le groupe le plus développé est nécessairement aussi celui qui vient le premier au monde. La conformité parfaite des individus nouveau-nés explique aussi pourquoi les animaux adultes sont toujours de la même forme et de la même grandeur.

La chaîne embryonnaire de la génération isolée du Biphore pinné et des espèces analogues ne présente jamais ces sections en groupes. Ici, au contraire, les phases du développement se succèdent régulièrement, suivant un ordre progressif, dans toute l'étendue de la chaîne. C'est la raison pour laquelle les animaux nouveau-nés et groupés déjà en cercle, comme les animaux adultes, sont souvent quelque peu inégaux par rapport à leur taille; mais cette inégalité disparaît pendant la première jeunesse.

J'ai déjà annoncé que la chaîne embryonnaire est logée dans la tunique externe de la mère. Pendant le premier temps de son accroissement, la substance de cette tunique l'enveloppe de si près, qu'il n'existe point d'intervalle entre elles ; mais à mesure que la chaîne embryonnaire grandit, il se forme autour d'elle, et principalement autour du groupe des embryons les plus développés, une cavité, qui se prolonge vers la superficie du corps de la mère, et s'ouvre au dehors par un large orifice. C'est par cet orifice que le groupe des embryons à terme est mis au monde. L'endroit où se forme cet orifice correspond parfaitement à l'endroit où se termine la chaîne embryonnaire dans les différentes espèces ; ainsi, tantôt il est placé près de l'extrémité antérieure, tantôt sur l'extrémité postérieure du corps de la mère. — Au moment de leur naissance, les embryons se détachent de la portion du stolon qui leur servait de support, et qui finit par se flétrir et par disparaître.

Les embryons, comme nous l'avons vu, sont placés le long du stolon, de façon que l'axe de leur corps croise celui du stolon à

(1) Voyez la planche IV du Mémoire de M. Eschricht, où ces trois groupes sont très bien représentés.

angle droit. On conçoit aussitôt que cette position originaire doit ou persister dès la naissance pendant toute la vie, ou changer de direction, suivant que les individus nouveau-nés appartiennent à l'un ou l'autre des trois types auxquels nous avons rapporté tous les Biphores agrégés en chaînes (*Voyez* p. 125). Et en effet, chez les Biphores, associés d'après le premier des types établis, la position des individus reste telle qu'elle était à la naissance ; tandis que ce sont surtout les Biphores, agrégés d'après le troisième type, chez qui les changements de position dans le jeune âge sont le plus manifestes. La forme de la plupart de ces Biphores n'est pas encore accomplie, quand ils viennent au monde. C'est ainsi, par exemple, que les deux prolongements pyramidaux, dont est muni le corps du Biphore birostré (*S. maxima*) et fusiforme (*voyez* p. 127), ne sont que très peu développés chez les individus nouveau-nés. L'accroissement de ces prolongements pendant la jeunesse est accompagné des changements notables dans la position, dont je viens de parler. Ainsi, lorsque ces prolongements sont encore petits, le corps des individus est peu incliné sur l'axe de la chaîne. Cette direction devient d'autant plus oblique que les deux prolongements grossissent, et finit enfin par être parallèle à l'axe de la chaîne, quand ceux-ci ont atteint leur grandeur. A cette époque, le développement de ces Biphores est accompli.

NOTE

SUR UN GENRE D'ANGUILLULES MARINES POURVUES DE SOIES, HÉMIPSILE (*HEMIPSILUS*, Nob.) (1);

Par M. A. DE QUATREFAGES.

Les Anguillules, rangées d'abord parmi les Vibrions par Müller et par les naturalistes qui l'ont copié, ont été avec raison dans ces derniers temps retirées du groupe des Infusoires, et M. Dujardin entre autres les a placées parmi les Nématoïdes. Dans l'état actuel de nos connaissances, il me semble en effet que c'est bien le groupe auquel on peut les rapporter avec le plus de probabilité ; mais je crois en même temps que nous sommes encore loin de pouvoir nous prononcer sur ce point avec une entière certitude. Un des caractères les plus généraux des Nématoïdes est d'avoir le

(1) De ἥμισυ, à demi, et ψιλός, nu.

corps entièrement nu, de ne pas montrer la plus légère apparence de soies. Eh bien, il existe des Anguillules ou du moins de petits Vers ayant la forme générale et l'organisation des Anguillules qui portent en même temps de véritables soies.

C'est sur nos côtes de la Manche que j'ai trouvé, au milieu des touffes de Corallines, les petits animaux dont je parle. Leur taille est généralement de beaucoup supérieure à celle des espèces du même groupe décrites jusqu'à ce jour. La plupart sont très visibles à l'œil nu, et j'en ai rencontré de 8 millimètres de long sur au moins 1/4 de millimètre en diamètre.

La forme générale de ces Anguillules ne présente rien de particulier. Un peu obtus en avant, le corps se renfle très légèrement dans son milieu, et se termine en pointe aiguë. Près de l'extrémité antérieure se trouvent six soies placées en cercle d'une manière symétrique autour du corps. Ces soies sont fortes, recourbées d'arrière en avant, et leur longueur égale à peu près le diamètre du corps.

En arrière de ce cercle de soies, on voit sur la ligne latérale, de chaque côté, quatre soies séparées l'une de l'autre par un intervalle un peu moindre que le diamètre du corps. Ces soies latérales diminuent rapidement de longueur d'avant en arrière. Celles de la première paire sont à peu près semblables aux soies du cercle dont nous avons parlé plus haut; celles de la quatrième paire forment, hors des téguments, une saillie à peine sensible.

La trompe est forte et musculeuse; elle occupe environ le quart de la cavité du corps. Son canal œsophagien est étroit, et s'ouvre dans un intestin large, droit, qui vient déboucher en arrière à très peu de distance de l'extrémité caudale. Au point où se joignent la trompe et l'intestin, on trouve quatre corps glandulaires qui semblent déboucher dans l'œsophage.

L'appareil génital s'ouvre à peu près vers le milieu du corps. La verge est formée par un spicule unique recourbé. A sa base sont quatre poches à parois épaisses, deux grandes et deux petites; des muscles très apparents servent à le mouvoir.

Là se bornent les renseignements que me fournissent mes notes et mes croquis. Ils suffisent, ce me semble, pour motiver les réflexions que j'ai faites au commencement de cette note. Le Ver que je viens de décrire est bien une *Anguillule*, mais une *Anguillule armée de soies* à sa partie antérieure. Pour lui conserver une place parmi les Nématoïdes, il faut le considérer comme représentant dans ce groupe le type des Vers sétigères. Je proposerai donc d'en former un genre nouveau, qui deviendra probablement plus tard une famille.

G. HÉMIPSILE. Corps presque cylindrique; queue aiguë, nue; tête tronquée, arrondie, entourée d'un cercle de soies; la partie antérieure du corps portant des soies disposées par paires latérales, et décroissant de grandeur d'avant en arrière.

G. HEMIPSILUS. *Corpore fere cylindrico; caudâ acutâ, nudâ; capite truncato rotundato, setis circumdato; parte anteriore corporis setarum paribus lateralium retro decrescentum armatâ.*

—

MÉMOIRE

SUR LES FORMES DU CRANE DES HABITANTS DU NORD;

Par M. le Docteur RETZIUS (1).

Bien que le professeur Nilsson ait exposé de la manière la plus convaincante la nature et le mode de vivre des plus anciens habitants du Nord, et bien qu'il ait répondu à tout ce qu'offre d'essentiel la question des différences dans la forme de leur crâne et dans celle du crâne des habitants actuels de la Suède, je me crois cependant obligé, autant par sa propre invitation, que par l'occasion favorable que nous offrent nos riches collections de crânes, à soumettre à une recherche et à une comparaison anatomique détaillée les crânes des peuples du Nord.

Autant que je puis le savoir, on s'est peu occupé jusqu'ici de découvrir les particularités qui distinguent les crânes des diverses races européennes. Cette recherche est soumise d'ailleurs à de graves difficultés, en ce que les nations européennes, par l'effet de l'extension de leur développement et de l'activité de leurs rapports commerciaux, sont déjà depuis des siècles en contact immédiat les unes avec les autres.

Aussi doit-on faire plus d'attention à ce que les *specimen* qui doivent servir aux recherches soient d'une souche pure et sans mélange, de même qu'on doit éviter avec soin de mettre en ligne de compte les déviations de la forme type de la race qui sont individuelles et qui sont survenues vraisemblablement sous l'influence de la civilisation et des croisements nombreux, ainsi que toutes les autres dissemblances.

(1) Ce Mémoire fut présenté par le professeur Retzius à l'Assemblée des Naturalistes scandinaves de Stockholm, en 1842, et se trouve dans leurs Mémoires (*Forhandlingar vid de Skandinaviske Naturforskarnes tredja Möte*, *i Stockholm*, d. 13-19. Juli 1842, S. 157-201); mais il a été publié aussi en un tirage à part. Son titre est : *Om formen af Nordboernes Cranier*; af A. Retzius. Stockholm, 1843; 45 pages grand in-8. Une traduction allemande en a été donnée, par le docteur Creplin, dans les *Archives* de Muller. 1845, n° 2. La traduction française que nous publions ici est de M. le docteur Courty.

Le problème est de montrer ce qui est commun au grand groupe de chaque race; et lorsque les résultats offriront le plus de certitude, alors aussi on aura plus d'occasions d'établir de nombreuses comparaisons; j'ai donc rassemblé dans le but dont il s'agit une quantité de crânes suédois, tirés en partie des salles anatomiques, en partie des cimetières, et j'en ai rejeté les exemplaires qui pouvaient être regardés comme d'une origine mélangée ou étrangère, ainsi que ceux d'une forme anormale, etc.

Le résultat le plus important de ces recherches sur les crânes suédois, c'est qu'ils présentent un allongement notable des lobes postérieurs du cerveau, en sorte que ces lobes, non seulement recouvrent tout-à-fait le cervelet, mais le dépassent encore en arrière.

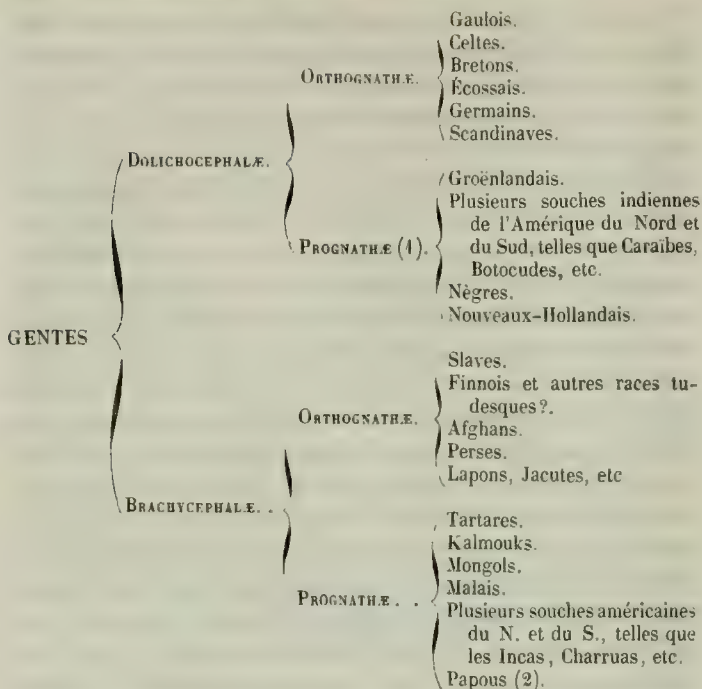
Quant à leur comparaison avec les autres nations de l'Europe, j'ai dû me borner de préférence aux peuples voisins orientaux les plus rapprochés de nous : les Slaves, les Finlandais et les Lapons.

Les crânes des Slaves offrent un raccourcissement tel des lobes postérieurs du cerveau, que ceux-ci ne couvrent le cervelet que tout juste, tandis qu'ils présentent un développement remarquable en largeur. Les crânes des Finnois ont un peu plus de longueur que ceux des Slaves dans les lobes postérieurs du cerveau, de manière toutefois à ne dépasser le cervelet que d'une quantité à peine sensible; mais leur développement en largeur, quoique plus grand que chez les Suédois, ne l'est pas encore autant que chez les Slaves. Chez les Lapons, les lobes moyens du cerveau paraissent être un peu plus développés, tandis que les lobes postérieurs couvrent à peine le cervelet sur les côtés et présentent en largeur un développement encore un peu moindre que chez les Finnois.

Les différences dans la configuration du visage ne sont pas sans importance pour la détermination des caractères nationaux, mais ils ont bien moins de valeur que la forme de la boîte cérébrale. Ils se bornent surtout à un développement plus ou moins grand de l'appareil maxillaire, dans lequel sont aussi compris les os jugaux. En général, chez les peuples européens, les mâchoires sont peu proéminentes ou peu déjetées en dehors. Chez les Européens purs qui présentent une disposition contraire, il faut bien la considérer comme une déviation du type normal.

Ce devrait être aussi le lieu de rappeler ici que la même différence paraît exister dans le développement des lobes postérieurs du cerveau chez les peuples américains aussi bien que dans les diverses souches des habitants de l'Asie et de la mer du Sud ; tandis que les Africains, autant que je le sais, ont tous la tête étroite et allongée en arrière. Plusieurs des habitants de l'Asie et la plupart de ceux de la mer du Sud, de l'Afrique et de l'Amérique, aussi bien ceux chez qui les lobes postérieurs du cerveau sont courts, que ceux chez qui ils sont longs, se distinguent par un développement des mâchoires qui dépare les traits de leur visage et forme une proéminence tantôt en avant comme chez les nègres, tantôt latéralement comme chez les Groenlandais. Lorsque de telles différences nationales se rencontrent dans la forme, elles doivent marquer, autant que les témoignages fournis par les caractères anatomiques peuvent avoir de valeur à cet égard, une différence fondamentale dans les rapports des races. On n'a cependant pas donné, à ce qu'il me paraît, assez d'attention à ce principe. Ainsi on trouve encore assez généralement que les nègres, qui ont des têtes longues, étroites, sont réunis aux Papous, chez qui elles sont courtes et larges ; que les Groenlandais, qui ont des têtes longues, étroites, avec des mâchoires larges, sont portés dans une même classe avec les Lapons, dont les têtes sont courtes et les mâchoires petites ; de même qu'on réunit encore généralement sous les noms de Caucasiques, Turaniens, etc., les Slaves, les Scandinaves, les Germains et plusieurs autres.

Pour mettre ici sur la voie d'une rectification, j'ai fait un tableau des races d'après la forme du crâne et des mâchoires. Je le communiquai dès l'année 1840 à notre académie royale des sciences ; mais, n'ayant pas à ma disposition une collection suffisamment riche de crânes des nations étrangères, je n'étais pas encore en état de l'éprouver complétement. Je le présente donc ici comme une esquisse et dans la vue de provoquer des objections ou des éclaircissements. Cette classification, qui ne comprend que les peuplades dont j'ai eu l'occasion d'examiner les crânes, est la suivante :



Comme la plupart des caractères reposent ici sur un développement plus ou moins grand des parties du crâne, il est nécessaire d'introduire des mesures dans les descriptions. J'en ai limité le nombre autant qu'il était possible, sans cesser toutefois d'être complet, et je me suis servi du mètre. Pour les crânes des Sué-

(1) Ce terme est emprunté au docteur Prichard, qui l'a cependant employé dans un sens plus restreint pour exprimer la forme de tête des Africains, étroite et allongée dans le sens de sa longueur.

(2) Depuis la publication de ce premier Mémoire, M. Retzius a étendu ses études aux crânes de plusieurs autres peuples de chaque partie du monde, ce qui lui a permis d'étendre aussi ses essais de classifications fondés, comme on vient de le voir, sur la longueur ou la brièveté du crâne, et sur la rectitude ou l'inclinaison antérieure de la face. On trouvera une partie des observations relatives à ce sujet ainsi qu'au développement du cerveau, qui s'y rattache d'une manière intime, dans les *Froriep's Notizen*, 1845, et dans les *Archiv. für Nordische Naturgeschichte von Hornschuch*, 1845. Nous ne pouvons entrer dans de nouveaux

dois, je n'ai pas pris mes mesures sur toute ma collection, qui s'élève à deux ou trois cents crânes; mais j'en ai fait un choix d'après les mesures prises plusieurs fois sur cinq crânes, quatre

---

détails sur ces différents Mémoires; mais pour compléter, autant que possible, celui que nous traduisons, nous allons placer sous les yeux du lecteur le tableau suivant, que le savant professeur suédois a bien voulu nous communiquer, lors de son dernier voyage à Paris :

Europe.

Dolichocéphales orthognathes	Suédois. Norwégiens. Danois. Allemands. Hollandais. Anglais. Irlandais. Français, etc.
Brachycéphales orthognathes	Avares. Hongrois. Turcs. Lapons. Thschudes, Finnois (anciens Schythes). Slaves.

Asie.

Dolichocéphales orthognathes	Hindous. Géorgiens.
Brachycéphales orthognathes	Samoïèdes. Iacoutes. Burates. Tschudes. Avares. Afghans. Turcs, Perses.
Dolichocéphales prognathes	Chinois. Japonais, etc.
Brachycéphales prognathes	Calmoucks. Malais.

Mer du Sud.

Brachycéphales orthognathes	Tagalernes. Manilles.
Dolichocéphales prognathes	Australiens. Néerlandais. Amboiniens. Sandwichs.
Brachycéphales prognathes	Malais. Otahitiens. Papous.

d'hommes, un de femme, et exprimant d'une manière générale les rapports de forme qui existent dans tous ceux de la collection. Après avoir ainsi établi d'après eux mes mesures et mes descrip-

---

Afrique.

- Dolichocéphales orthognathes . . . . . .
  - Nubiens.
  - Abyssiniens.
  - Berbères.
  - Guauches.
- Dolichocéphales prognathes . . . . . .
  - Tous les rameaux nègres.
  - Caffres.
  - Hottentots.
  - Coptes.

Amérique.

- Dolichocéphales prognathes.
  - Amérique septent.
    - Groënlandais et Esquimaux.
    - Kolouches.
    - Tscherokéses.
    - Chippevays.
    - Iroquois.
    - Hurons.
    - Tschickesahs.
    - Cayugas.
    - Ottogamis.
    - Pollavalahmehs.
    - Lenni Lenapes.
    - Covalitsks Indiens.
  - Amérique mérid.
    - Botocudes.
    - Caraïbes.
    - Guarans.
    - Aymaras.
    - Huanches.
    - Lyapatagons.
- Brachycéphales prognathes.
  - Amérique septent.
    - Natchez.
    - Czecks.
    - Sémioles.
    - Euchées.
    - Klatltonis.
    - Ioways.
  - Amérique mérid.
    - Charmas.
    - Puelches.
    - Araucanes.
    - Nouveaux Péruviens.
- Brachycéphales orthognathes
  - Amérique septent. — Astakers et Mexicains?
  - Amérique mérid. . — Chincas et Péruviens?

(*Note du traducteur*).

tions, j'ai appliqué celles-ci à la comparaison des autres exemplaires et j'en ai rejeté tout ce qui ne se trouvait pas alors constant ou général. Comme les crânes de femmes varient plus dans leurs dimensions que les crânes d'homme, je m'en suis tenu particulièrement à ces derniers comme étant l'expression la plus complète du type national. Les crânes de femmes des classes supérieure et moyenne sont en général beaucoup plus petits que ceux des campagnardes, ce qui provient apparemment de la différence dans leurs travaux et leur manière de vivre. Ainsi on trouve dans beaucoup de cas des crânes de paysannes dalécarliennes aussi grands et aussi forts que des crânes d'hommes. Aussi dans la description des crânes de femme petits et de formes déliées, n'ai-je tenu compte d'aucune mesure et ai-je décrit seulement leur configuration.

Qu'il me soit permis maintenant d'aborder le véritable objet de ce travail : la description des crânes des Suédois comparés à ceux des peuples leurs voisins du Nord et de l'Est.

1. Crânes de Suédois.

La forme de la boîte cérébrale vue par la partie supérieure est ovale. Sa plus grande longueur l'emporte d'un quart sur sa plus grande largeur, le rapport entre ces deux dimensions étant de 1000 à 773, ou presque de 9 à 7.

En moyenne, la plus grande longueur (de la glabelle à la plus grande convexité de la tubérosité occipitale) est de $0^{m}190$; la plus grande largeur en avant (entre les fosses temporales antérieures), de $0^{m},107$; la plus grande largeur en arrière (immédiatement derrière les tempes), de $0^{m},147$; la plus grande circonférence du crâne (en passant sur la glabelle et la tubérosité occipitale), de $0^{m},540$; sa hauteur (du bord antérieur du grand trou occipital, du foramen magnum, à la partie la plus élevée du vertex), $0^{m},135$.

Le contour de la plupart des crânes est en avant vers le front un peu tronqué transversalement ; les éminences sourcilières sont en général très développées, par contre la boîte cérébrale se rétrécit en arrière de sa plus grande largeur vers la nuque, et sa

longueur est augmentée par l'existence d'une bosse occipitale très saillante, ayant la forme d'un angle arrondi.

La plus grande largeur du crâne tombe le plus souvent au-dessous et un peu en avant des bosses pariétales, qui sont situées devant le commencement de l'occipital et plus sur les côtés de la boîte cérébrale. Souvent toutefois ces bosses manquent, ou bien elles sont arrondies et peu saillantes.

La partie postérieure du pariétal et de la suture sagittale s'incline en arrière. L'angle supérieur de l'occipital est situé très bas; les bords de la suture lambdoïde sur les parois latérales du crâne gagnent la surface de l'occiput. Les limites des points d'insertion des muscles du cou (*Lineæ semicirculares majores*) se réunissent sous un angle presque droit qui se trouve au-dessous et en avant de la bosse occipitale fortement développée. Cet angle est habituellement saillant, et forme chez les hommes adultes une *protuberantia occipitalis externa* bien prononcée.

Si on regarde la boîte crânienne par côté, la bosse occipitale se montre aussi fortement accusée, comme anguleuse et limitée supérieurement par une empreinte sur le sommet de la suture lambdoïde, dans le lieu où se trouvait la grande fontanelle. Cette empreinte fournit un caractère essentiel pour les crânes de cette forme.

Par suite de cet allongement prononcé de l'occipital, le trou auditif externe est situé beaucoup plus en avant que dans les autres crânes dont il est ici question. Si on se représente un plan qui passe par les deux conduits auditifs externes et qui coupe à angle droit la ligne longitudinale du crâne, il rencontrera cette ligne longitudinale près du milieu; souvent il tombe juste au milieu, plus rarement en avant, et quelquefois en arrière de quelques millimètres. Il résulte encore de la longueur de l'occipital que les lignes semicirculaires temporales ne s'étendent pas en arrière aussi loin que dans les crânes où l'occipital est court; mais qu'au contraire, comme l'angle mastoïdien du pariétal, elles sont tout entières sur les parties latérales du crâne et n'empiètent pas sur la face occipitale. Il faut remarquer qu'en arrière ces lignes se séparent de la limite des points d'insertion des muscles tem-

poraux, celles-ci étant plus rapprochées de la suture écailleuse et croisant transversalement l'apophyse jugale.

Vu par sa face inférieure, le crâne des Suédois se distingue aussi par l'allongement de l'occipital, ce qui rend son contour elliptique.

Pour évaluer cet allongement de l'occipital, menons une ligne droite entre les deux trous auditifs externes. Si alors sur cette ligne prise comme corde, on décrit un arc autour de la partie la plus élevée de l'occipital, la hauteur de l'arc sera à peu grès égale à la corde. Il est à remarquer que cette ligne touche le bord antérieur du grand trou occipital, et que l'arc commence en suivant le bord des apophyses mastoïdes. La distance entre ces deux éminences donne donc le moyen le plus facile de connaître la longueur de la corde, tandis que celle du bord antérieur du grand trou occipital au point le plus élevé de cet os mesure la hauteur de l'arc. C'est en entier dans l'intérieur de ce segment d'arc que sont comprises les surfaces où s'attachent les muscles du cou et qui sont limitées par les *lineæ semicirculares majores.* Cette surface (*conceptaculum cerebelli*) sur laquelle repose le cervelet est chez les Suédois presque horizontale, ne descendant pas vers la partie cervicale de la tête, mais formant la base du crâne, et légèrement convexe. La bosse occipitale (*tuber occipitale*), qui est le conceptaculum des extrémités des lobes postérieurs du cerveau, est tout-à-fait derrière le bord du *conceptaculum cerebelli.* La forme du grand trou occipital où passe la moelle épinière est ovale ; sa longueur moyenne est de 0m,036 et sa largeur de 0m,029 ; sur quelques crânes il est anguleux en avant et en arrière ; chez d'autres seulement en avant, ou seulement en arrière. Les apophyses mastoïdes sont, dans la plupart des cas, grandes et fortes ; elles sont aussi creusées en dedans, dans le sens de leur longueur, d'une gouttière étroite, profonde, pour l'insertion du muscle digastrique (*incisuræ mastoideæ majores*). Les apophyses ptérygoïdes sont presque verticales.

Tournons-nous de là notre attention sur la charpente osseuse de la face, nous trouvons que, vue d'en-haut, elle déborde peu le contour de la boîte cérébrale ; ainsi les apophyses orbitaires

externes sont petites, le bord inférieur de l'orbite est placé presque verticalement sous le supérieur, les tubérosités malaires (*tubera zygomatica oss. zygom.*) sont juste sous les apophyses sourcilières externes. Cette forme tient à ce que les mâchoires sont médiocrement allongées ou étendues en avant. Les arcades zygomatiques vont, chez quelques uns, presque directement en arrière, et commencent à s'écarter près de leur insertion à l'os temporal ; chez d'autres elles forment un arc presque régulier, dont la plus grande convexité est au milieu. La distance entre les points les plus convexes des arcades zygomatiques est habituellement de 0m,130 à 0m,135. L'os jugal lui-même est aplati en dehors, arrondi supérieurement, grand et ayant une tubérosité jugale qui descend verticalement, par suite de quoi toute l'arête inférieure de l'arcade zygomatique est fortement contournée en S ; souvent une rainure naît de la rencontre avec l'apophyse malaire du maxillaire supérieur.

Le contour des cavités orbitaires varie dans sa forme. Chez quelques uns, il a la forme d'un rhombe à angles arrondis, obliquement dirigé en dehors et en bas ; chez d'autres, d'un parallélogramme à angles également arrondis. Ce contour est tantôt ovale, tantôt orbiculaire ; le plus souvent, enfin, il est incliné en dehors, à cause de l'abaissement de l'os malaire.

L'intervalle entre les cavités orbitaires, qui renferme la racine du nez et l'ethmoïde, est en général large comme chez les autres races du Nord. Les dimensions de la circonférence de la base des cavités orbitaires sont si variables, qu'il ne paraît pas possible d'en donner la mesure.

Le palais présente généralement une concavité élevée dans beaucoup de cas ; cependant on le voit aplati antérieurement.

L'arcade dentaire de la mâchoire supérieure (*Processus alveolaris*) a de la hauteur. La distance entre l'épine nasale externe et le bord alvéolaire varie de 0m,020 à 0m,025. Une ligne, tirée en arrière dans la direction du bord inférieur de l'arcade alvéolaire, tombe un peu au-dessous du sommet des apophyses mastoïdes, et dans le milieu de la branche montante du maxillaire inférieur : c'est là la cause que le visage est allongé. Sa longueur moyenne

chez les hommes, depuis l'union des os nasaux au frontal, jusqu'au rebord alvéolaire de l'arcade dentaire supérieure, s'élève à 0m,074. La fosse malaire est, sur la plupart des têtes, assez profonde.

La mâchoire inférieure est haute et d'une forte structure; sa hauteur est, chez la plupart, d'environ 0m,075 de l'apophyse condyloïde à l'angle postérieur; et d'à peu près 0m,035 du bord inférieur de l'angle mentonnier au rebord alvéolaire. Celui-ci, dans lequel sont implantées les dents, le plus souvent dans une direction verticale, augmente par son élévation la hauteur du visage; et, comme en même temps les angles postérieurs se portent presque directement en arrière et sont sous la partie moyenne des apophyses jugales des temporaux, il en résulte que l'intervalle compris entre les tubérosités jugales et l'angle maxillaire, et rempli par le masseter, est si long, que ces tubérosités elles-mêmes sont peu marquées. Les apophyses coronoïdes, auxquelles s'attachent les muscles temporaux, sont cachées le plus souvent en dedans des os malaires, en avant de la suture zygomatique, ce qui est une conséquence de la grandeur et de la forme de ces os. Le menton est fortement dirigé en avant, et paraît pointu, comparé à celui des Lapons. Les dents sont en général verticales, et ont de longues racines.

En comparant cette description à celle d'un crâne suédois, que le Pr. Nilsson a donnée dans le premier cahier du *Skandinaviska nordens Urinvanare*, tab. D, fig. 1, 2, 3, on trouve entre les deux la concordance la plus exacte.

Quant à la question de savoir si ces formes ont un peu changé dans le cours des temps, on peut pour la résoudre observer les crânes qui ont été trouvés dans de vieux tombeaux. Je puis décrire ici un crâne de la contrée d'Upsala, qui a été trouvé dans la terre par M. Tottie, garde forestier général, et que le docteur Liedbeck, prosecteur, a eu la bonté de me communiquer. Dans le pays où le crâne a été trouvé, près du squelette qui lui appartient, on présume qu'il y avait anciennement un cimetière, et on n'y trouve pas moins de tertres et d'urnes funéraires que de squelettes; ceux-ci sont couchés dans la direction de l'orient à l'occi-

dent à une profondeur d'une aune et demie, sans autre trace d'anciens restes. D'après l'opinion d'antiquaires distingués, la date de leur présence remonte au temps où on cessa de brûler les cadavres, et où le Christianisme fut introduit dans le pays. On peut donc en conclure que le crâne en question a été placé dans la terre depuis plus de 1000 ans.

Il est remarquable par l'ovale allongé de sa forme, la beauté de sa voussure et du front, la rectitude de la ligne faciale, la longueur de l'occipital et la grandeur de la bosse occipitale.

Il y a plusieurs années, M. le prieur Abraham Ahlquist envoya à l'Académie d'histoire et belles-lettres deux crânes, trouvés à Oland dans des tombeaux du moyen-âge. Je puis aussi en donner ici la description; ils ont tout-à-fait la même forme que celui dont je viens de parler. L'un d'eux a un cercle de vert-de-gris autour du coronal, provenant probablement d'une couronne de bronze ou de cuivre.

Dernièrement, M. le comte Anckarsward a mis à ma disposition, pour que je pusse les observer, quatre autres crânes suédois du moyen-âge. Ils se trouvaient dans un tombeau muré, à voûte basse, de l'église de Sorunde, dans laquelle les propriétaires de Follnas ont leur sépulture. Follnas a appartenu à la famille bien connue de Folkunga, et en a même tiré son nom à une époque plus reculée, car il s'appelait d'abord Folkunganas. Après des ventes, qui sont consignées aux Archives, la propriété dut appartenir de 1251 à 1257 aux Folkunga Jean Philipsson, Jean Carlsson, Anund Thuresson et Thorkel Knutsson, qui périrent tous les quatre dans un combat, et, selon toute probabilité, furent enterrés à l'église de Sorunde. Toutes les autres tombes de famille à Sorunde ont des possesseurs connus, tandis que le lieu de la sépulture de Folkunga était ignoré avant la découverte de ce tombeau. Par les objets en métal travaillé, et les autres restes qu'on y a trouvés, on peut assurer que les personnes qui y étaient enterrées ont appartenu au plus haut rang. Un de ces crânes porte la marque d'un coup profond sur le frontal, probablement d'un coup de hache d'armes. Tous ces quatre crânes, dont je puis montrer ici les plâtres, offrent la même beauté dans la forme du

visage, dans l'ovale de la boîte cérébrale, la même force de l'occiput, et les mêmes points d'insertion des conduits auditifs que dans ceux précédemment décrits.

Deux fois j'ai reçu des fragments de crâne trouvés dans d'autres tombeaux du temps de l'introduction du Christianisme. Ces fragments, qui sont conservés dans le Musée anatomique, ont précisément la même forme ovale.

Dans une visite que je fis, en 1839, à l'église du cloître de Wreta, on me montra le cercueil de pierre où est enseveli le cadavre du roi Inge-le-Jeune. Il est bien connu que le roi Inge mourut en 1129. Le plateau de pierre qui recouvre supérieurement le cercueil y est si fortement attaché, qu'il n'en a probablement pas été séparé depuis qu'on y a placé le cadavre du roi. Dans ce couvercle, on a pratiqué, vraisemblablement aussi dès le principe, des ouvertures qui permettent de regarder dans le cercueil. En y regardant, je vis le crâne entièrement dépouillé et réduit aux parties osseuses. Comme il était couché sur le côté, je pus voir complétement le profil, et me convaincre que sa forme coïncide parfaitement avec celle déjà décrite des crânes suédois.

De ces faits, recueillis des fosses de nos aïeux, on peut conclure que la forme de nos crânes est la même que celle des leurs, et que c'est pour nous un héritage que nous avons bien conservé.

J'aurais bien désiré pouvoir dire aussi quelque chose des crânes de nos voisins, et en quelque sorte proches parents; mais je ne possède que peu de matériaux sur ce sujet. J'ai pu observer seulement un crâne de Norwégien; il a été trouvé près d'autres débris, épée de combat et armure, dans un ancien tombeau du diocèse de Berger. Le professeur Sven Lowen, qui visita cette contrée dans son voyage à Spitzbergen, apporta ce crâne ici, et en fit présent au Musée anatomique. Il a la forme ovale pure, exprimée peut-être plus fortement encore que dans les crânes suédois, et offre la même forme de visage.

Il aurait vraisemblablement été facile d'avoir quelques crânes des salles anatomiques de Copenhague; mais cette ville commerçante et animée a été habitée et visitée depuis très longtemps déjà par des hommes de tant de pays et de races différentes, qu'il

serait difficile de regarder de tels specimens comme probants. Il faudrait donc que leur origine nous fût plus connue. Il en est de même de l'Allemagne, où des races différentes se sont supplantées si souvent l'une l'autre, où se sont établies des colonies de nations si diverses, et où encore aujourd'hui Slaves, Francs, Gaulois et Germains sont tellement mêlés entre eux, qu'on ne pourrait distinguer que par des recherches très étendues ce qui appartient aux uns ou aux autres.

Je reçus l'an passé du docteur Wilde, à Dublin, un moule en plâtre du crâne d'Alexandre O'Connor, le prétendu dernier roi d'Irlande. Wilde regarde ce crâne comme un specimen de la forme crânienne des Irlandais. Je lui envoyai en échange un plâtre du crâne suédois antique que j'avais reçu du professeur Liedbeck ; et, chacun de notre côté, nous fîmes la remarque que ces deux crânes ont une forme tellement semblable, qu'il est difficile de pouvoir découvrir entre eux une différence.

2. Crânes de Slaves.

Les crânes de Slaves qui se trouvent dans cette collection sont un de Czech, un de Polonais et deux de Russes. J'ai reçu le crâne du Czech du professeur Presl à Prague ; celui du Polonais et un des deux Russes ont été donnés, moulés en plâtre, par M. le directeur supérieur Schwartz ; l'original du crâne polonais appartient au Musée anatomique d'Upsal ; le Russe se trouve dans la collection de feu le docteur Spurzheim. M. le professeur Lowen a eu l'obligeance de me communiquer l'autre crâne de Russe, qu'il a trouvé dans un tombeau russe à Spitzbergen. Ce nombre est certainement faible, et je ne me serais pas permis de fonder sur si peu de specimens des conclusions hasardées, si je n'avais eu, en outre, l'occasion d'observer les formes de tête extérieures d'un grand nombre de Slaves vivants.

La boîte cérébrale, vue d'en haut, présente la forme d'un œuf, mais plus courte ou tronquée et arrondie en arrière (*forma breviter ovata*). Sa plus grande longueur ne dépasse pas sa plus grande largeur, c'est-à-dire la postérieure de plus, de 1/8 ; de telle sorte que la première est à la seconde comme 1000 : 888, ou environ

comme 8 : 7. Dans trois des crânes mentionnés, le contour se rapproche par sa forme d'un carré à coins arrondis, dont l'extrémité antérieure est plus petite que la postérieure ; sur le quatrième, qui est d'un Russe, il se rapproche davantage de la forme ronde (*forma ovato-rotundata*). Quand on regarde la tête d'en haut, les os du visage paraissent, comme dans les têtes des Suédois, s'avancer un peu au-devant de l'origine du crâne.

La plus grande longueur est d'à peu près 0m,170 ; la largeur entre les fosses temporales antérieures de 0m,102 ; entre les points les plus convexes des pariétaux, derrière les tempes, de 0m,151 ; le contour, en passant par la glabelle et la plus grande convexité de l'occiput, de 0m,520 ; la hauteur varie de 0m,129 à 0m,153.

Les crânes slaves sont aussi un peu tronqués vers le front, et ont de fortes arcades sourcilières. La surface pariétale est large et peu bombée ; l'occiput ne s'allonge pas en une tubérosité occipitale étendue en arrière, mais il est plus incliné verticalement en bas vers les lignes semi-circulaires supérieures. Les bosses pariétales sont au commencement de l'occiput ; celui-ci offre une grande surface peu bombée ou plane qui comprend la plus grande partie de la hauteur du crâne, et renferme la partie postérieure des pariétaux, l'extrémité postérieure de la suture sagittale, et toute la suture lambdoïde. Les *lineæ semicirculares majores* forment en conséquence de la manière la plus précise l'arête inférieure du bord tout-à-fait postérieur de l'occiput ou de la base du crâne. La voussure de l'occiput, immédiatement au-dessus de ces lignes, forme un arc, dont la hauteur égale à peu près la moitié de la corde, menée, comme dans les crânes suédois, entre les trous auditifs externes, et passant par le bord du grand trou occipital. Ces *lineæ semicirculares majores* se réunissent sous un angle très obtus, ou se fondent l'une dans l'autre, selon une faible courbure. Par suite, la *protuberantia occipitalis externa* prend la forme d'une saillie transversale obtuse. Les deux surfaces intérieures, situées au-dessous de ces limites, et sur lesquelles reposent les hémisphères du cervelet, sont fortement convexes, et s'élèvent postérieurement de manière à empiéter sur la surface postérieure de l'occiput. Le point d'insertion du ligament cervical (*crista

occipitalis externa) monte aussi sur cette partie. Le grand trou occipital est de même forme et de même grandeur que sur le crâne des Suédois. La distance entre les apophyses mastoïdes est, sur l'un des crânes russes, de 0^m,140 ; sur un autre, de 0^m,135 ; sur le Polonais, de 0^m,128 ; sur le Czech, de 0^m,114.

Vu de côté, le front, à cause des *tubera frontalia*, présente un profil qui se rapproche de la verticale ; cependant, sur un des crânes russes, il est fuyant en arrière. L'occiput est, comme il a été déjà exposé, tronqué, incliné, et sans bosse occipitale saillante. Le point d'insertion des conduits auditifs externes tombe en arrière du milieu de l'axe longitudinal de la tête. Les ouvertures des conduits auditifs sont disposées comme dans les crânes suédois. Les apophyses mastoïdes sont grandes ; les lignes demi-circulaires du temporal se portent en arrière sur la face de l'occiput.

La forme du visage ressemble tout-à-fait à celle des Suédois ; cependant, dans tous les quatre crânes, les fosses malaires sont plates, et le bord inférieur des arcades zygomatiques est faiblement contourné en S ; les tubérosités jugales sont petites ; les ouvertures des cavités orbitaires, qui ont une direction horizontale, sont quadrangulaires, à coins arrondis, et aussi grandes que chez les Suédois. Le rebord alvéolaire de la mâchoire supérieure est à peu près le même, ainsi que la forme et la grandeur de l'os maxillaire. La voûte palatine est, sur les quatre crânes, basse et plate en avant, descendant vers le rebord alvéolaire. Une ligne, menée postérieurement au rebord alvéolaire et un peu en arrière, passe sous le sommet des apophyses mastoïdes. L'aile interne de l'apophyse ptérygoïde est presque verticale, l'externe inclinée en dehors.

Le maxillaire inférieur n'existe que dans un de ces crânes, celui du Czech ; or il ne présente aucune différence avec celui des crânes suédois.

Comme je l'ai déjà dit, je ne me serais pas permis d'établir approximativement, d'après ce petit nombre de crânes, les caractères généraux de la forme de tête des peuples en question, si je n'avais reconnu, sur une quantité de personnes vivantes apparte-

nant à la race slave, soit Russes, soit Polonais ou Czechs, que la forme du crâne, telle que je l'ai décrite, est prédominante dans les points essentiels. Dans une visite que je fis au naturaliste bien connu de la Bohême, le professeur Jean Swatopulk Presl, qui est Czech, je lui exposai le résultat de mes recherches sur la forme du crâne des Slaves. Lui et un autre savant slave qui était présent me permirent alors d'examiner la forme de leurs têtes; Presl ayant vu la confirmation de mes données: « Je possède, répliqua-t-il, un crâne de Czech; s'il justifie vos résultats, je vous en fais présent. » Sa forme confirma parfaitement mon opinion, et je le reçus de Presl en cadeau. Un autre fameux naturaliste, le professeur Jean-Baptiste Purkinje, à Breslau, qui est aussi Czech, et à qui j'exposai aussi ces idées, les justifia tout aussi pleinement. Si l'on considère encore que, sur deux à trois cents crânes de Suédois, trois ou quatre seulement se rapprochent de la forme slave, et que néanmoins aucun d'eux ne présente complétement ce qui constitue la forme fondamentale si semblable dans nos quatre crânes, on devra bien croire que cette forme est vraiment caractéristique.

Dans la *Decas tertia* de la *Collectio craniorum diversorum gentium* de Blumenbach, est inscrit et représenté de profil un « cranium Sarmato-Lithuani. » Dans la figure, l'occiput n'est pas si obliquement incliné que dans nos crânes slaves. Il offre un profil penché, arrondi, avec une faible *tuber occipitale;* tout le crâne, et l'occiput en particulier, est court. Dans la description de ce crâne, le savant auteur dit qu'il l'a représenté, principalement pour montrer combien peu suffit la ligne faciale de Camper à constituer des caractères de crâne pour les races. Il fait remarquer que, si on regarde ce crâne de Sarmate par côté, et si on le compare à celui d'un Nègre du Congo, représenté à la 18e planche de cet ouvrage, ils offrent tous deux tout-à-fait le même profil; tandis que la plus grande différence s'observe quand on les regarde tous deux par en haut. Le crâne du Nègre offre tous les traits qui caractérisent le Nègre, la boîte cérébrale comprimée latéralement, le front tubéreux, voûté; tandis que la tête de Sarmate, qui, au jugement de l'auteur, a appartenu à un homme vieux, est

« *caput validissimum*, *valde crassum et ponderosum.* » Le savant docteur Prichard a exprimé ainsi cette différence (1) : « J'ai présentement devant moi le crâne d'un Nègre du Congo et celui d'un Polonais de la Lithuanie, dont les angles faciaux sont égaux. Si je compare cependant le crâne aplati et comprimé latéralement de l'Africain avec la tête carrée du Sarmate (2), je trouve entre eux une différence extraordinaire. » Je suis convaincu que Prichard a bien compris l'opinion de l'auteur, quoique la traduction soit si libre qu'on puisse supposer, avec fondement, que le traducteur a basé son jugement sur des recherches qui lui sont propres, relativement à la largeur du crâne, à la forme tronquée de l'occiput et du front du peuple en question; en un mot, à la forme *carrée*, comme l'a nommée Blumenbach aussi bien que Prichard. Je dois observer cependant que Prichard, dans la 3ᵉ partie de l'ouvrage cité, dans le chapitre sur les *Caractères physiques des nations slaves*, n'indique aucun signe distinctif qui les différencie du reste des Européens. Ce que Blumenbach a compris ici sous le nom de *Sarmate* n'est pas clair. Ce que le traducteur a entendu par Slave est évident, puisqu'il traduit ce mot par Polonais. Plusieurs partagent aussi l'opinion que les Lithuaniens sont au fond des Slaves. Prichard allègue même, d'après Adelung, que les langues des Lithuaniens et des Slaves ont les trois quarts de leurs racines communes, et tels sont les motifs qui me font croire que c'est avec justesse que je considère le *cranium Sarmato-Lithuani* de Blumenbach comme confirmant mes conclusions sur la brièveté du crâne des races slaves.

En conséquence, on peut admettre que la forme du visage, chez la race slave, diffère peu de ce qu'elle est en général chez les Européens, tandis que leur boîte cérébrale, par sa brièveté et sa forme plus ou moins carrée ou sphérique, diffère complétement de la forme longue et ovale que Prichard assigne, en général, à la race indo-atlantique, et qui, d'après ce que j'ai démontré, est restée si bien conservée chez les Suédois.

(1) *Researches into the physical History of Mankind*, traduit en allemand par Wagner, et en français par Roulin.

(2) Prichard pense que les Slaves actuels descendent des Sarmates des temps anciens.

Plusieurs écrivains soutiennent, au contraire, que les Slaves, les Scandinaves et les Germains tirèrent leur origine de la même souche, et il peut paraître hardi de fonder une autre opinion sur les différences de leur crâne. Cependant l'histoire elle-même parle de la différence nationale des Slaves, dès leur première apparition dans le v[e] siècle, quoique, comme on le pense, ils aient été très répandus en Europe longtemps avant que les écrivains en aient fait mention (1).

Ce qui n'est pas moins concluant à cet égard, c'est la constance avec laquelle les Slaves, sous la domination étrangère, et dans leurs rapports si multipliés avec les autres races, ont conservé en Allemagne leur nationalité. La preuve la plus évidente en est fournie en Allemagne par les Czechs, qui, depuis plus de 1000 ans en Bohème, et en rapport avec les Germains, depuis longtemps aussi sous la suprématie allemande, possèdent cependant encore leur riche langage, leur caractère national et tous leurs traits distinctifs. Ceci montre qu'entre eux et la population allemande du pays s'élève une barrière que n'a pu abattre le temps, ni détruire la politique.

Comme j'ai décrit parmi les crânes slaves deux crânes russes, je dois prévenir que j'ai considéré les Russes comme des Slaves, parce que la population russe se compose pour la plus grande partie de cette race qui, dans le cours des temps, est devenue dominante dans la Russie d'Europe, soit par sa propre extension et son agrandissement, soit par son croisement avec les autres peuples plus anciens.

Au sujet du crâne des Russes, Blumenbach et Isenflamm indiquent aussi un point qui paraît se rapporter à la forme que j'ai assignée aux Slaves comme caractéristique. Je transcris ici un passage d'Isenflamm (*Description de quelques têtes humaines de diverses races : A. d. Denksch. d. Phys. med. Soc. in Erlangen*, Nürnb., 1813, s. 2) : « Blumenbach, en représentant et décrivant une tête tschude, Dec. IV, p. 8, nous fait observer que sa forme tient le milieu entre la race caucasique et la race mongole,

(1) *Geschichte von Bœhmen*, von F. Palacky. Prag., 1836, Bd. I, S. 56.

comme il le remarque lui-même dans une note de son ouvrage, *de Gen. hum. var.*, p. XXXII, où il dit que beaucoup des têtes des nations russes, qu'il possède, ont plus ou moins quelque chose de la forme mongole, qu'il a eu souvent l'occasion d'étudier. » Or Isenflamm a été longtemps professeur à l'Université de Dorpat, et a eu de bonnes occasions d'apprendre à connaître la forme de crâne des Russes. Par « quelque chose de la forme mongole, » il est donc clair qu'il faut entendre la brièveté de ces crânes ou leur rapprochement de la *forma quadrata*.

Ajoutons encore que dans le magnifique *Voyage dans la Russie méridionale et la Crimée* (cah. 13), du comte Anatole Demidoff, se trouvent les descriptions et les figures de 9 crânes amassés dans le voyage en Crimée. Il y en a 5 du pays de Kertsch, 2 de Ialta, et 2 de Foedosia. Trois d'entre eux seulement ont une forme longue et ovale ; on reconnaît qu'ils ont une origine ancienne, et on pense qu'ils ont appartenu à des Grecs. Les autres six, qui sont aussi d'une haute antiquité, appartiennent aussi à la forme courte, à occiput élevé et carré. Sur l'un d'eux (pl. 10), l'occiput est un peu plus voûté que sur les autres, et ressemble sous ce rapport aux crânes finnois qui se trouvent dans notre collection. D'ailleurs, il n'a pas été possible à l'auteur de déterminer à quelle race ont appartenu ces crânes, la Crimée n'ayant pas été successivement habitée par moins de 14 races différentes, savoir : Cimbres, Alains, Madshiares, Khazares, Petshèges, Warages, Kumanes, Tatares, Bulgares, Circassiens, Arméniens, Juifs, Zigeunériens, Russes et Kosackes.

3. Crânes de Finnois.

Cinq des crânes finnois que j'ai eu l'occasion d'observer me venaient, les uns de M. Ilmoni, professeur de médecine à Helsingfors, les autres de Bondsdorff, professeur d'anatomie à la même Université ; je me suis procuré du dehors un sixième crâne Finnois tout-à-fait caractéristique, par un artiste qui demeure ici, M. Stromer. Grâce aux données de ces messieurs, je suis sûr de l'authenticité de ces crânes, autant qu'il est possible en telle matière. Tous les six crânes sont d'hommes.

Vue d'en haut, la boite cérébrale a un contour ovoïdo-conique (*forma cuneato-ovata*), dont le grand diamètre l'emporte de 1/5 environ sur la plus grande largeur. Dans sa forme, ce contour a plus de longueur que n'en a la forme carrée assignée par les écrivains.

Sa longueur moyenne est de $0^m,178$; sa plus grande largeur est, en moyenne aussi, de $0^m,144$; la largeur, à la partie antérieure des fosses temporales, de $0^m,100$. En avant, le crâne est tronqué par suite de la position des rebords et des apophyses sourciliers, mais le front est bombé (*frons fornicata*). Les côtés temporaux de la circonférence sont presque droits, ce qui provient de ce que les tempes sont unies, plates. Les bosses pariétales, très saillantes, forment chacune un angle en s'unissant à l'occiput, dont la courbure est plus grande que chez les Slaves, et forme presque le segment d'une sphère. La plus grande largeur est dans le voisinage des bosses pariétales.

Une bosse occipitale particulièrement saillante ou anguleuse ne se rencontre sur aucun de ces crânes.

La plus grande circonférence de la boîte cérébrale varie de $0^m,510$ à $0^m,537$; et peut être représentée en nombre moyen par $0^m,524$.

Vus par derrière, ces crânes présentent une surface occipitale presque carrée, qui paraît être un peu plus haute que large. Le côté supérieur de ce carré s'étend entre les deux bosses pariétales, l'inférieur entre les apophyses mastoïdes, et les latéraux des bosses occipitales aux apophyses mastoïdes. Sur les crânes slaves, quelquefois la hauteur de l'occiput égale sa largeur; sur les suédois, les bosses pariétales sont basses, aplaties, les apophyses mastoïdes sont très en avant de l'occiput et n'appartiennent pas du tout à sa circonférence.

Sur cinq specimens, la suture sagittale offre dans une grande longueur une élévation; remarque qu'on retrouve dans la seule notice qu'on possède jusqu'aujourd'hui sur le crâne des Finnois proprement dits, à savoir une lettre de feu le professeur Hueck à l'académicien Sjogren dans le *Bulletin scientifique* publié par l'Académie impériale des sciences de Saint-Pétersbourg, tom. V,

pag. 316. La partie postérieure de la suture sagittale se courbe en bas comme les pariétaux, sur la voussure uniforme, caractéristique de l'occiput des Finnois, que nous avons déjà mentionnée et qui forme presque un segment de sphère.

Le sommet de la suture lambdoïde est placé plus haut que chez les Suédois, à peu près comme chez les Slaves. Les *lineæ semicirculares majores* sont un peu plus bas que chez les Slaves, mais plus haut que chez les Suédois et se réunissent sous un angle obtus ou en formant un arc à faible courbure, qui, chez la plupart, est situé un peu sur la limite postéro-inférieure de l'occiput. La protubérance occipitale manque sur cinq specimens et est petite sur le sixième.

La plus grande convexité de l'occiput tombe dans son milieu, et ce milieu se trouve à la réunion des sutures sagittale et lambdoïde. Par suite la partie de l'os occipital qui recouvre les lobes postérieurs du cerveau prend une position redressée et forme environ le 1/4 de la grande voussure arrondie de l'occiput. Comme, sur ces crânes, les apophyses mastoïdes forment les angles inférieurs de l'occiput, les parties mastoïdiennes des temporaux sont aussi situées sur sa surface.

La hauteur de l'arc qui est mené du bord des conduits auditifs autour de la plus grande convexité de l'occiput, égale environ les 3/4 de la corde du même arc.

Le grand trou occipital est de même forme et de même dimension que dans les crânes précédemment décrits. La crête occipitale externe est un peu élevée, mais droite et se dirigeant en haut. Les *lineæ semicirculares minores* sont fortement exprimées, ainsi que les apophyses jugulaires. Le *conceptaculum* du cervelet est manifestement développé et sur cinq specimens incliné vers le haut comme la partie postérieure de l'occiput. Les *incisuræ mastoideæ* pour l'insertion des muscles abaisseurs du maxillaire inférieur sont profondes et étroites. La distance entre les faces externes des deux apophyses mastoïdes varie de 0m,124 à 0m,135.

Vu de côté, le front est arrondi, voûté, quelquefois sans bosses frontales, d'autres fois avec des bosses frontales peu développées. Les bosses sourcilières sont grandes et réunies en une glabelle

saillante. L'insertion des conduits auditifs tombe un peu en arrière du milieu du diamètre longitudinal. Leur forme et leur position est comme chez les Suédois et les Slaves. La voussure de l'occiput, déjà décrite comme étant égale, sphérique, se présente, lorsqu'on la regarde de côté, sous l'aspect le plus caractéristique.

La hauteur des crânes finnois varie de 0m,135 à 0m,147. La ligne de profil du visage est presque verticale. Sa hauteur, de la racine du nez au rebord alvéolaire, est sur cinq specimens, de 0m,070, sur le sixième de 0m,065. La distance entre les points les plus convexes des arcades zygomatiques varie de 0m,128 à 0m,145.

Le bord inférieur de l'arcade zygomatique est presque droit à cause du peu de saillie inférieure de la tubérosité jugale. Le sillon sous l'apophyse jugale du maxillaire supérieur est faible, et les fosses malaires sont peu profondes.

Les ouvertures antérieures des cavités orbitaires sont quadrilatères, presque rectangulaires et dans une direction à peu près horizontale. Leur hauteur (0m,030) est un peu moindre que leur largeur (0m,040); les angles sont arrondis, les fentes orbitaires externes étroites.

Les arcades zygomatiques sont dirigées chez la plupart en arrière et en dehors.

Le palais, peu voûté et plat en avant, descend par une surface inclinée vers le bord alvéolaire derrière les dents antérieures. La hauteur du maxillaire supérieur de l'épine nasale antérieure au rebord alvéolaire est sur cinq specimens de 0m,020; sur le sixième de 0m, 014. Une ligne tirée en arrière du rebord alvéolaire du maxillaire supérieur, à la même hauteur et dans la même direction, passe par le sommet des apophyses mastoïdes.

Je ne trouve aucune différence remarquable entre la forme de leur mâchoire inférieure et celle du même os chez les Suédois et les Slaves. Le menton est sur cinq specimens large et tronqué, sur un autre il est pointu. Chez tous les six il présente, au milieu du maxillaire, une tubérosité qui s'élève vers le rebord alvéolaire sous la forme d'une arête mousse. Les branches montantes sont larges; l'angle postérieur est un peu incliné en dehors. Les apo-

physes coronoïdes descendent vers la branche horizontale en formant une forte crête qui marque le bord antérieur des points d'insertion des muscles buccinateur et masséter. La hauteur de la branche montante est de $0^{m},070$; celle de la branche horizontale de $0^{m},035$.

Cette description des crânes finnois diffère sur plusieurs points de celle que Hueck en a donnée dans la lettre citée ci-dessus. Il paraît cependant n'avoir vu qu'un crâne de Finnois, et s'en être tenu surtout, comme la plupart des écrivains, d'après les descriptions de Blumenbach des crânes des diverses nations, aux détails relatifs aux os de la face. Par suite, nos données peuvent bien ne pas concorder parfaitement entre elles. Nous tombons cependant d'accord sur un point important, c'est que le crâne suédois a quelque chose de cunéiforme, que j'ai cherché à exprimer par le nom de *cranium cuneato-ovatum*.

Hueck, dans un mémoire particulier, a signalé la forme du crâne des Esthes, proches parents des Finnois (*de craniis Esthonum*, Dorpat 1838). Compare-t-on cette description de Hueck avec celle que j'ai donnée ici du crâne des Finnois, on y trouve des différences considérables, qui paraissent reposer cependant pour la plus grande partie sur la différence de nature des pays combinée avec des différences dans la manière de vivre, les rapports sociaux, etc. L'Esthonie est un pays plat, tandis que la Finlande est, dans la plus grande étendue, montagneuse. Les Esthes ont été depuis plusieurs siècles des travailleurs soumis à de grands propriétaires et à des fermiers, tandis que les Finnois ont été, depuis d'anciens temps, libres et pour la plupart paysans propriétaires. Le temps où les Esthes se fixèrent sur la mer Baltique doit être très éloigné. Le professeur Rud. Keyser regarde comme probable que le peuple des côtes de la mer Baltique, que Pytheas nomme les Ostiaier, était les Esthes, comme les Aesti de Tacite. Finnois et Esthes ont été vraisemblablement séparés longtemps avant le commencement de notre ère, et ont vécu depuis ce temps dans des rapports différents, quoique leur langage ait encore tant de ressemblance qu'on doive regarder la langue esthe seulement comme une variété de la langue finnoise.

Hueck pense avoir trouvé que la forme carrée du crâne est dominante parmi les Esthes, et que si cette forme se rapproche de l'ovale, elle a cependant quelque chose d'anguleux; cette *forma cuneata*, dit-il, se rencontre rarement. Mais si je m'en tiens à ses belles planches sur les crânes des Esthes, celle particulièrement où est représenté le profil (pl. 2), je trouve une coïncidence parfaite entre ce profil et celui des crânes finnois, de même qu'avec ma description de ceux-ci; tandis qu'il diffère en plusieurs points de la description même de l'auteur. Sous ce rapport je crois donc pouvoir prendre au fond les traits principaux suivants de la description que j'ai faite, comme caractéristiques du crâne des Finnois.

Les crânes des Finnois sont courts, ovoïdo-cunéiformes dans leur contour, à bosses pariétales grandes, élevées et reculées. Ils diffèrent de ceux des Slaves par l'étroitesse et la voussure sphéroïdale de l'occiput, la rectitude et l'aplatissement des tempes et l'élévation des pariétaux le long de la suture sagittale. Ils diffèrent de ceux des Lapons, comme nous le montrerons plus loin, par une structure osseuse plus forte, de plus grandes bosses sourcilières, de fortes apophyses mastoïdes, un plus long profil de visage, ainsi que par la forme sphérique de l'occiput, la position plus en arrière des bosses pariétales et enfin l'élévation vers la partie postérieure de la suture sagittale.

Il y a à peine un peuple européen sur l'origine et la descendance duquel ait été répandue jusqu'à ces derniers temps autant d'obscurité et sur lequel on ait émis autant d'opinions, que sur le peuple en question. La richesse de son langage, la beauté de ses anciennes poésies, et l'éclat, la bravoure et la fermeté de son caractère national, attestent la grandeur de ses aïeux. Le professeur R. Keyser à Christiana, dans son excellent mémoire sur l'origine et la parenté de race des hommes du Nord (Samlinger til det Norske Folks Sprog og Historie, Bavi., II, 2, Christiana, 1839), a répandu la lumière sur ce sujet. On voit, en effet, par son exposition, que la Finlande actuelle a tiré son nom du peuple qui, avant les Finnois, a habité ce pays, à savoir les Lapons. Ceux-ci, dans les temps reculés, étaient nommés Finnois, comme ils le sont encore aujourd'hui en Norwége : et les Finnois actuels étaient

appelés *Tschudes*, comme les Esthes, de souche slave et liés à eux par la race. Le peuple connu dans les anciens historiens sous le nom de *Scythes* est aussi retrouvé. Keyser montre, en effet, de la même façon que les Scythes, qui vers la fin du vᵉ siècle étaient le peuple principal du côté nord de la Mer Noire, se sont poussés plus loin vers le Nord, à travers les Germains et les Slaves, soit vers les contrées de l'Ural, soit vers les pays à l'Est du golfe de Bothnie et de la Baltique, en un mot que les Finnois actuels sont les descendants des anciens Scythes, si nombreux et si puissants.

4. Crânes de Lapons.

La forme du crâne de ce peuple nomade a été de temps en temps l'objet des recherches de divers anatomistes, et les crânes de Lapons manquent dans peu de Musées anatômiques de quelque importance. On pourrait donc en conclure que la forme de ces crânes a été bien décrite et bien connue ; ce n'est cependant pas le cas. La cause en est probablement que personne, autant que je puis le savoir, n'a été jusqu'à présent en état d'observer à la fois qu'un ou que très peu de specimens. Blumenbach n'en avait que deux dans sa riche collection. La description qu'il en donne ne consiste qu'en quelques lignes, et elle exprime néanmoins des caractères qui ne sont pas tout-à-fait justes. Il s'exprime ainsi : « *Caracteres primarii :* Cranium proportione staturæ magnum. Habitus in totum, qualis mongolicæ varietati solemnis est. Calvaria fere globosa. Ossa jugalia extrorsum eminentia. Fossa malaris plana. Frons lata. Mentum prominulum acuminatum. — *Alia observata :* Palati fornix complanatus. Fissuræ orbitales inferiores ingentes. Fossæ jugulares ultra modum diversæ magnitudinis ; dextra amplissima. »

Aujourd'hui, le Musée de l'Institut carolinien possède vingt-deux crânes de Lapons ; et il en posséderait huit de plus, si de temps en temps les échanges et les présents à d'autres Musées n'en avaient diminué le nombre. Des vingt-deux exemplaires qui s'y trouvent à présent, je me suis servi seulement de seize pour cette description, les autres étant d'enfants ou d'une authenticité incertaine, parce qu'on les a ramassés dans de vieux cimetières ;

par contre, je possède pour les seize premiers des données positives sur le nom, l'âge, etc., des personnes à qui ils ont appartenu. Pour plusieurs de ces crânes, j'ai à remercier M. le docteur Lindstrom, médecin provincial, qui habite depuis longtemps Westerbott, et a eu souvent l'occasion de faire des recherches sur les individus de cette race dans des expertises médico-légales. D'autres viennent de M. le professeur Zetterstedt, du docteur Waldenstrom, médecin provincial, et du docteur Wretholm ; et quelques uns de mon gendre, l'ingénieur Wahlberg, qui était, dans l'hiver de 1835, à Lulea-Lappmark, et qui fait maintenant un voyage dans le sud de l'Afrique, etc. Je ne puis remercier assez ces messieurs de la peine qu'ils se sont donnée pour enrichir le Musée de ces intéressantes pièces, dont le prix est rehaussé par les renseignements sur leur origine. La difficulté était d'autant plus grande que les Lapons sont ensevelis dans le même cimetière avec les nouveaux habitants qui sont Suédois ou Finnois. On sait combien cette réunion de crânes dans un seul et même endroit rend les erreurs faciles.

Vu d'en haut, le crâne des Lapons offre un contour, dont la forme se rapproche de la forme ovoïde courte du crâne des Finnois, tandis que les bosses pariétales sont grandes, et que leur éloignement est considérable ; mais la partie inférieure de l'occiput est un peu inclinée en haut, et allonge cette forme en même temps que les régions temporales sont bombées, et l'arrondissent sur les côtés. Le regarde-t-on verticalement et un peu en avant, il présente une forme ovoïde inverse, très courte, un peu tronquée. La face est, comme chez les autres peuples du nord de l'Europe, un peu saillante en avant du contour vertical du crâne.

Parmi les seize crânes, il y en a trois de femmes; deux d'entre eux sont plus petits que les autres ; le troisième est aussi grand qu'un crâne d'homme. La plus grande circonférence est, sur le plus petit crâne qui a appartenu à une vieille femme, de 0^m,470 ; sur le plus grand crâne d'homme, de 0^m,540 ; sur quatre autres, il est de 0^m,525 ; en somme, elle est donc plus petite que chez aucune des races précédentes.

La plus grande longueur est sur le plus petit crâne de 0^m,155 ; sur le plus grand, de 0^m,180 ; sur cinq crânes, ce diamètre est

au-dessous de 0m,170 : sept autres se rapprochent de ce nombre ; deux sont un peu au-dessus de 0m,175 ; et deux, de 0m,180. La grandeur moyenne de ce diamètre est donc plus petite que chez les Finnois, à savoir : 0m,170. J'ai cru pouvoir prendre cette quantité pour nombre moyen, parce que le plus grand nombre des specimens le possèdent.

La plus grande largeur ne tombe pas, comme chez les Finnois, entre les bosses pariétales ; mais au-dessous d'elles, et un peu au-devant, en partie sur les temporaux, en partie sur l'angle mastoïdien des pariétaux; elle varie de 0m,133 à 0m,156. Sur douze crânes, ce diamètre varie seulement entre 0m,140 et 0m,149 ; et sur cinq d'entre eux, il est de 0m,147, nombre qui, mieux que tout autre, peut donc être regardé comme la moyenne.

La plus petite largeur est sur le plus petit crâne de 0m,091 ; sur le plus grand, de 0m,105 ; sur neuf, elle est à peine de 0m,100. Le diamètre longitudinal est donc à la plus grande largeur comme 1000 : 865, et l'emporte donc sur celle-ci d'environ 1/8 de sa longueur, et sur la plus petite d'environ 2/5.

Sur treize specimens, la partie postérieure de l'occipital forme une bosse occipitale saillante un peu comprimée sur les côtés ; tandis que chez les Finnois, celle-ci est voûtée d'une manière égale, autant vers en haut que vers en bas.

La face postérieure de ces crânes présente, comme chez les Slaves et les Finnois, la forme d'un carré à angles arrondis, s'élevant encore un peu vers la suture sagittale. Les deux angles supérieurs sont formés par les bosses occipitales ; les deux inférieurs par les apophyses mastoïdes. Sur la plupart, la distance entre les bosses pariétales est beaucoup plus petite que le plus grand diamètre transversal du crâne, qui, ainsi qu'il a déjà été dit, est entre les angles mastoïdiens des pariétaux ou la partie écailleuse des temporaux. La partie postérieure de la suture sagittale ou des os pariétaux est, à la vérité, inclinée en bas ; mais elle n'est ni aussi voûtée que chez les Finnois, ni dirigée en bas d'une manière aussi abrupte que chez les Slaves. Le sommet de la suture lambdoïde est un peu plus élevé que chez les Slaves et les Finnois, par conséquent aussi bien plus élevé que chez les Suédois. Sur douze de ces crânes se trouve une bosse occipitale petite,

dirigée fortement vers le bas, dont la courbure est différente de celle de la surface occipitale des autres. Les *lineæ semicirculares majores* sont un peu plus élevées que chez les Finnois, se réunissent sous un angle très obtus, et sont faiblement exprimées; il n'y a pas de protubérance occipitale. Le *conceptaculum cerebelli* est en partie redressé, et se porte par suite sur la face postérieure de l'occiput comme chez les Slaves.

Douze specimen présentent le long de la suture sagittale une élévation qui, toutefois, ne va pas en arrière comme chez les Finnois, mais qui, commençant sur le milieu du pariétal, se dirige en avant, et s'étend sur quelques crânes jusqu'à la partie supérieure de l'os frontal. Les lignes courbes temporales entrent dans le contour de l'occiput.

Le grand trou occipital est elliptique; sa longueur est d'environ 0m,035; sa largeur, de 0m,031. Sur neuf specimens, les apophyses articulaires de l'os occipital sont extraordinairement courtes et larges, sur quelques uns à peu près rhomboïdes, et très saillantes sur plusieurs autres. La crête occipitale externe est faiblement accusée; les surfaces placées des deux côtés de cette crête (*Conceptaculum cerebelli*) sont fortement voûtées. Sur onze specimens, les fosses d'insertion des muscles digastriques (*incisuræ mastoideæ majores*) sont peu profondes, et par contre très larges et très ouvertes. Les *lineæ semicirculares minores* forment de petites crêtes dans le voisinage du trou occipital. Sur un seul specimen, les apophyses mastoïdes ont la grandeur moyenne qui leur est habituelle chez les Suédois, les Slaves et les Finnois; chez tous les autres, elles sont petites. La distance entre les faces externes de ces apophyses varie entre 0m,125 et 0m,135, et est chez la plupart de 0m,130; quelquefois la fosse jugulaire droite est considérablement plus grande que la gauche.

La hauteur de l'arc tiré des trous auditifs autour de la bosse occipitale est la moitié de la corde ou un peu moins.

La partie horizontale de la grande aile du sphénoïde, qui reçoit les lobes cérébraux moyens, est extraordinairement large et plate (les fosses moyennes cérébrales en dedans du crâne sont très larges). Les apophyses ptérygoïdes sont un peu inclinées en avant :

leur aile interne est petite ; l'externe est large, et tournée en dehors ; la fosse ptérygoïde un peu plate ; l'ouverture, située entre le côté antérieur de l'apophyse ptérygoïde et l'os maxillaire supérieur (*fissura spheno-palatina*), est grande. Vu de côté, le front se présente, chez la plupart des sujets, incliné un peu en arrière, toujours cependant d'une petite quantité : sur trois, il est presque vertical. Le pariétal est hautement voûté, et va entre les deux bosses pariétales sur la surface de l'occiput. Le profil de l'occiput est, par suite de cette forme, différent de celui des Finnois, des Slaves et des Suédois. Chez les Suédois, il était longuement incliné et étroit ; chez les Slaves, brusquement incliné, large et plat ; chez les Finnois, voûté en forme de sphère ; chez les Lapons, il est en général incliné *ex abrupto* en arrière et en bas vers le *conceptaculum cerebelli*, le plus souvent saillant, et formant, comme il a été dit, une faible bosse occipitale. La surface cérébelleuse de l'os occipital se présente, particulièrement de côté, sous la forme d'une convexité ascendante, qui s'étend de la région interne des apophyses mastoïdes à la réunion des *lineæ semicirculares majores*. Les portions écailleuses des temporaux sont petites et bombées ; elles sont particulièrement saillantes à leur réunion avec les grandes ailes du sphénoïde. Les trous auditifs externes, qui chez la plupart des specimen sont arrondis, sont plus en arrière, mais dans quelques cas au milieu de l'axe longitudinal de la tête.

La plus grande hauteur du crâne est, sur le petit specimen, de 0m,114 ; sur les deux grands, de 0m,138 ; sur les autres, d'environ 0m,129.

Les bosses sourcilières de l'os frontal manquent habituellement ou sont peu développées.

Presque tous les crânes des Lapons ont des parois minces, à insertions musculaires peu marquées, et peu de poids.

La ligne de profil du visage diffère peu de celle des autres peuples européens du Nord ; la hauteur de la racine du nez au rebord alvéolaire supérieur varie de 0m,060 à 0m,071. Quelquefois les os du nez sont saillants en avant ainsi que les dents ; en général les racines des dents et les alvéoles sont courtes.

La distance entre les deux orbites est considérable comme chez les autres habitants du nord de l'Europe. Les ouvertures anté-

rieures des fosses orbitaires sont presque quadrangulaires, à angles arrondis, et présentent peu de différences entre la largeur et la hauteur. Seulement chez un petit nombre l'angle externe est un peu incliné en bas : chez ceux-ci, la largeur est d'environ 1/4 plus grande que la hauteur. En moyenne on peut prendre pour la largeur le nombre de 0m,039 et pour la hauteur celui de 0m,033. Le plus souvent les *fissuræ orbitales* sont extrêmement grandes.

Les os jugaux sont petits et les arcades zygomatiques peu saillantes en dehors. L'apophyse malaire du maxillaire supérieur est par suite grande, et forme sur plusieurs des specimens une partie de la tubérosité malaire elle-même. L'échancrure en forme d'arc sous l'apophyse malaire du maxillaire supérieur, qui est en général profonde chez les Suédois, et qui paraît manquer sur les crânes slaves et finnois, existe à la vérité sur neuf crânes de Lapons, mais petite et peu profonde; elle manque sur les sept autres; l'arête jugale de la tubérosité malaire s'élève en formant un arc faiblement saillant, concave inférieurement. Par suite, les antres d'Highmore sont plus étendus sur les côtés; par suite aussi les fosses malaires perdent de la profondeur qu'elles ont habituellement sur les crânes suédois. A cause du peu de hauteur des os jugaux, l'arcade zygomatique ne couvre que dans peu de cas le sommet des apophyses coronoïdes de la mâchoire inférieure; le plus souvent celui-ci se termine au-dessous de cette arcade; et par le même motif, le bord inférieur de l'arcade zygomatique est sur la plupart des crânes presque horizontal et rectiligne, sur quelques uns faiblement contourné en S. La plus grande courbure des arcades zygomatiques est formée par les apophyses jugales du temporal; la plus grande distance entre leurs faces externes varie de 0m,125 à 0m,138; la moyenne entre ces deux nombres est 0m,130 bien moindre par conséquent que chez les autres races du nord de l'Europe.

Le rebord alvéolaire est bas; la hauteur de l'épine nasale antérieure jusqu'au bord alvéolaire varie de 0m,010 à 0m,020. La voûte du palais est aussi basse et particulièrement plate en avant. Une ligne tirée en arrière par l'extrémité inférieure du rebord alvéolaire du maxillaire supérieur, à la même hauteur et dans la même direction, passe, sur quinze specimens, par le trou au-

ditif, sur un seizième par le sommet des apophyses mastoïdes.

La mâchoire inférieure est le plus souvent petite. La branche horizontale est basse, aussi bien que sa branche montante; son angle postérieur très obtus et déjeté en dehors; le bord inférieur de la branche horizontale dans la plupart des cas est convexe. La hauteur de la branche montante, du condyle à l'angle, varie de 0m,058 à 0m,043; la moyenne est de 0m,047 ou de 0m,048. Le rebord alvéolaire est pareillement bas. La hauteur de la partie antérieure de ce rebord à la tubérosité du menton varie de 0m,020 à 0m,035, et chez la plupart est de 0m,020 environ. Les racines des dents sont aussi courtes.

Dès la première enfance, les crânes des Lapons se distinguent déjà de ceux des Suédois. J'ai dans ma collection le crâne d'une petite Lapone de deux ans. Sa longueur est de 0m,147, sa largeur de 0m,134; tandis que sur un enfant suédois du même âge, le crâne a 0m,158 de long et 0m,120 de large. Sur l'enfant suédois, les trous auditifs sont situés en avant de la partie moyenne, sur le Lapon en arrière; la base occipitale très saillante chez le premier, courte chez le second; chez le Suédois, le *receptaculum cerebelli* est inférieur; chez le Lapon, il est plus postérieur qu'inférieur.

De cette description on peut conclure que les Lapons, à l'inverse des Suédois, appartiennent aux races à court occiput. Sous ce rapport ils appartiennent à la même division que les Finnois et les Slaves, mais se différencient de ceux-ci en ce que leurs crânes sont plus petits et plus minces, ont de petites apophyses mastoïdes et surtout des insertions musculaires faiblement exprimées, un occiput plus tronqué en arrière, avec une tubérosité occipitale courte située au bord inférieur de cette région et un peu comprimée sur les côtés, ainsi que des bosses pariétales placées plus en avant. Ils s'éloignent d'ailleurs des crânes slaves par l'élévation du vertex, et des Finnois par la convexité des tempes qui ne sont point aplaties.

Plusieurs ethnographes anciens et modernes, et parmi ces derniers le docteur Prichard, rangent les Finnois et les Lapons dans la même race, et les regardent tous deux comme les Aborigènes du Nord. Mais la forme de leur crâne est contraire à cette opinion, de même que la différence de leur caractère national. Les Finnois, aussi bien que les Slaves et les Scandinaves, parais-

sent venir de pays qui étaient plus favorisés de la nature, à savoir, des contrées du Caucase ; tandis que les Lapons, aussi loin que la tradition ou l'histoire peuvent les suivre, ont toujours habité le Nord. Le professeur Nilsson a montré que Tacite les nomme *Fenni*, de même que les habitants du Nord, depuis les temps les plus reculés, et aujourd'hui encore, les appellent Finnois. Procope les appelle Σκριδίφινοι (en suédois, skridfinnar) (Keyser, *a. a. O.*, page 369), et chez les Russes ils se nomment Lopari, comme chez nous Lapons. Aussi loin qu'on peut suivre ce peuple, on le voit toujours dans un degré inférieur de civilisation, n'ayant jamais cultivé l'agriculture, toujours peu guerrier, et repoussé par les autres nations qui l'ont dépossédé et se sont emparées de son territoire. On pense que les Lapons ont habité, aux époques les plus reculées, une grande partie de la Russie. Dans son ouvrage classique sur les Aborigènes du nord de la Scandinavie, le professeur Nilsson a prouvé par des preuves si nombreuses que les Lapons ont habité aussi le sud de la Suède, qu'il serait difficile d'établir sur de meilleurs fondements une opinion contraire. Il montre aussi que les Lapons n'ont pas toujours eu des rennes, ni partout où ils ont habité, mais qu'ils ont été chasseurs et pêcheurs ; qu'autrefois ils ont eu une plus grande représentation ; ils ont possédé des chefs, tenu des assemblées populaires, etc. Le professeur Rask pense qu'ils ont habité tout le Danemark (Nilsson, *a. a. O. II.* 3, p. 12). Sans aucun doute, cette race, étendue sur de plus vastes pays, consistait en plusieurs souches différant par le mode de vivre, et en partie par les mœurs ; et de cela on peut déjà conclure qu'il a dû résulter quelques différences dans la forme du crâne. Les crânes des habitants primitifs, qui ont été décrits par les professeurs Nilsson et Eschricht, et que le premier déclare d'origine lapone, sont petits, peu développés, à occiput court, mâchoire inférieure basse, et insertion musculaire faible ; mais les apophyses mastoïdes sont plus grandes que celles des crânes de Lapons que j'ai décrits, et l'occiput n'est pas si tronqué en arrière. Ces différences peuvent résulter cependant, comme je l'ai fait remarquer plus haut, de l'influence longtemps continuée d'habitudes différentes, de climats différents, etc., ainsi que nous l'avons constaté pour les Finnois et les

Esthes. Jusqu'à présent, cependant, on ne connaît que peu de specimens de crânes des habitants du Nord : aussi serait-il bon de diriger, par le soin d'autorités compétentes, l'attention du public sur la valeur scientifique de ces restes de l'antiquité et sur l'importance de les conserver.

Les crânes et les squelettes que l'on détruisit dans l'année 1805, avec les tombeaux où ils furent trouvés, pour l'aplanissement de l'Axewallaheide, auraient eu, si on les avait conservés, plus de valeur que plusieurs des objets de prix qui furent ramassés dans ce pays, et transportés à grands frais dans les musées. Vraisemblablement, dans plusieurs des collines qui existent encore sur les champs nivelés, il y a beaucoup de tombeaux semblables qui, par suite des progrès de la culture, seront successivement aplanis, sans que le campagnard comprenne leur origine ni leur importance.

Les Lapons étant regardés par Blumenbach, et par la plupart des ethnographes, comme parents des Mongols, que j'ai rapportés aux *Gentes brachycephalæ prognathæ*, il n'est pas hors de propos de dire aussi quelque chose de ces peuples.

Le Musée anatomique a reçu depuis quelques années de M. Cherniaeff, professeur de botanique à Charkow, et grâce aux mesures de M. le professeur Wahlberg, un crâne de Calmouck avec l'étiquette suivante : « *Cranium sexus masculini gentis Calmuccorum, desumtum anno* 1833, *a trunco hujus gentis sceleti inter mortuos derelictos haud humatosque, uti mos gentis est in desertis caucasicis ad flumen Kyma districti Quinquemontani ; cujus rei certus est doctor de Hoefft, quondam inspector rerum medicinalium gubernii Caucasiensis.* »

5. Crânes de Calmoucks.

Le crâne est d'une structure osseuse plus forte que ceux des Lapons, mais sa forme est semblable, sa longueur de 0,168, sa hauteur de 0,127. L'occiput est court, large, très proéminent inférieurement ; le *conceptaculum cerebelli* élevé ; la protubérance et la crête occipitales manquent. Les *lineæ semicirculares majores* de l'occiput se réunissent sous un angle très obtus ; tout l'occiput est très oblique, le côté droit étant porté en avant. Le sommet de

la suture lambdoïde est placé haut; le vertex est élevé dans le milieu, les bosses pariétales sont situées à la limite de l'occiput. Les apophyses mastoïdes sont étroites et grêles; la distance qui les sépare est de 0,130; les trous auditifs sont grands et ronds, la partie pierreuse des temporaux est petite. La portion montante de l'aile du sphénoïde, qui est située dans la fosse temporale, est grande, sa portion horizontale est petite. Le frontal s'incline fortement en arrière, est faiblement voûté et dépourvu de bosses frontales, tandis que les tubérosités sourcilières sont considérables, et la glabelle saillante; la largeur du front est de 0^{m},097. Les orbites sont, par leur forme et leur grandeur, semblables à ceux des Lapons; il en est de même des fentes orbitaires et sphéno-palatines; les ailes ptérygoïdiennes sont aussi un peu inclinées en avant; les fosses malaires profondes sous des cavités orbitaires très excavées. Le rebord alvéolaire du maxillaire supérieur est grand, un peu proéminent, et son contour en forme de demi-cercle. La distance, entre les deux côtés, mesurée à la région de la troisième dent molaire, est grande. Cette largeur, qui, chez les Suédois, les Slaves, les Finnois et les Lapon, est égale et d'environ 0^{m},060, est chez les Calmoucks de 0^{m},070; par contre, la longueur de la voûte palatine n'est pas si considérable que chez ces peuples du nord de l'Europe. La distance entre la racine du nez et le bord alvéolaire est de 0^{m},067; de l'épine nasale à ce même bord, de 0^{m},020. Les tubérosités malaires du maxillaire supérieur ne sont pas si grandes que chez les Lapons, sans incisure, mais avec un bord inférieur, en forme d'S, presque horizontal. Les côtés externes des os jugaux forment chacun, en descendant des apophyses sourcilières externes, des surfaces inclinées en dehors et en arrière. La distance entre les tubérosités jugales est égale à la plus grande largeur de la boîte cérébrale, 0^{m},143, et large surtout en comparaison du front, dont la largeur est de 0^{m},098. La plus grande convexité des arcades zygomatiques tombe dans leur milieu; la plus grande distance entre elles est de 0^{m},143.

Les deux branches du maxillaire inférieur, l'horizontale aussi bien que la montante, sont basses. La hauteur de la première est en avant de 0^{m},029; celle de la dernière de 0^{m},058. Les angles

postérieurs sont très obtus, le menton tronqué, les alvéoles profondes sur les deux mâchoires.

Il en résulte que la plus grande différence entre la tête des Calmoucks et celle des Lapons consiste dans la grandeur et la largeur du maxillaire supérieur chez les premiers, la force de son apophyse jugale, la profondeur de sa fosse malaire, la saillie des os zygomatiques, et la force de la structure osseuse.

Plusieurs ethnographes et physiologistes ont admis une parenté de race entre les Lapons et les Groënlandais; c'est pourquoi je crois devoir aussi dire quelque chose de ces derniers, dont le Musée nous offre deux crânes bien conservés. L'un est d'un homme d'Upernewik, en Westgroënland; l'autre probablement d'une femme de Nennese, en Ostgroënland; tous deux apportés par le docteur Vahl.

6. Crânes de Groënlandais.

Ces crânes ont une structure osseuse forte, des points d'insertion musculaire fortement développés, et un contour ovale, dont la longueur est de 0m,190, la plus grande largeur de 0m,140, et ainsi presque égal à celui des Suédois; mais la largeur antérieure du front, qui, chez les Suédois, est de 0m,107, est ici seulement de 0m,097. Les deux crânes sont, si l'on peut s'exprimer ainsi, bossueux (tubéreux), particulièrement celui du Westgroënland, et le maxillaire supérieur, les os jugaux et les arcades zygomatiques font une saillie considérable qui dépasse la circonférence de la boîte cérébrale.

Le grand trou occipital est grand et elliptique; sa longueur est de 0m,042, sa largeur de 0m,032. Sur un des specimens, l'atlas est soudé par une ankylose à l'occipital. Le *conceptaculum cerebelli* est grand, voûté et considérablement élevé; les *lineæ semicirculares* de l'occiput se réunissent sous un angle obtus; la bosse occipitale est ronde, sans proéminence, et comprimée sur les côtés. Le sommet de la suture lambdoïde est bas et très obtus; la partie postérieure du pariétal s'incline longuement vers la bosse occipitale. La distance entre les deux trous auditifs est à peu près égale à celle qui sépare le bord antérieur du trou occipital de la plus grande convexité de la bosse occipitale.

Sur le crâne du Westgroënlandais il y a, à l'extérieur, à la suture sagittale, une forte élévation qui s'abaisse cependant un peu sur le pariétal; sur un autre crâne elle est plus faible, et réside vers l'extrémité antérieure de la suture. Le front est bas, avec une faible élévation le long de la ligne moyenne, sans bosse frontale. Les lignes circulaires des tempes se portent très haut supérieurement vers le vertex, et postérieurement jusqu'auprès de la suture lambdoïde. Les trous auditifs, dont l'insertion tombe en moyenne en avant du milieu de la longueur du crâne, sont petits, et les conduits auditifs sont ronds jusqu'à l'anneau de la membrane du tympan. Les apophyses mastoïdes sont assez grandes ; elles sont distantes entre elles de 0m,125. La plus grande largeur du crâne, qui est de 0m,135, tombe juste au-dessus des apophyses mastoïdes. Les fosses temporales sont très profondes; les ailes temporales du sphénoïde sont petites et comme resserrées en avant de la place où les faces supérieures des temporaux soutiennent les lobes moyens du cerveau. Les *Juga sphenoidalia* forment de longues crêtes et pointes. Les portions pierreuses des temporaux sont grandes et plates; mais à leur réunion avec les ailes du sphénoïde, elles s'élèvent par suite de la convexité déjà mentionnée des lobes cérébraux moyens.

Vu par devant, le front se montre étroit, les apophyses orbitaires externes forment de fortes saillies latéralement, les tubérosités sourcilières sont petites, la glabelle est élevée. Les os nasaux sont extrêmement étroits, quoique la distance entre les cavités orbitaires soit la même que chez les habitants du nord de l'Europe. Les cavités orbitaires sont grandes, dirigées obliquement, à angles arrondis, et à angle inférieur externe surbaissé ; les fentes orbitaires sont grandes ; la hauteur de la circonférence des ouvertures de l'orbite est de 0m,038 ; sa largeur de 0m,041.

Le maxillaire supérieur est élevé ; de la racine du nez au bord alvéolaire, il y a 0m,080; les fosses sphénoïdales sont larges ; les tubérosités jugales grandes, dirigées horizontalement, formant la moitié des arcades zygomatiques, échancrées plus loin en forme d'arc à leur bord inférieur, descendant d'autre part sur le rebord alvéolaire, qui est très large, sur un crâne de 0m,080, sur un autre auquel manquent trois dents de devant, et dont par suite les

alvéoles sont réunies, de 0m,070. La distance entre l'épine nasale et le bord alvéolaire est de 0m,025. Le bord alvéolaire forme une large courbure, telle que Blumenbach l'a décrite chez un Chinois, « *osseum caput.... præsertim autem singulari fere subglobosa rotunditate partis alveolaris maxillæ superioris notabile est.* » (*a. a. O.*, Dec. V., p. II.) La voûte palatine est basse et voûtée, les apophyses ptérygoïdes inclinées en avant, petites; le vomer et les cornets bas. Après la proéminence arrondie du maxillaire supérieur, ce qui frappe le plus les yeux est la position des os jugaux. Leurs faces externes sont si inclinées de haut en bas et en dehors, qu'elles donnent à l'aspect de ces têtes, vues par devant, quelque chose de pyramidal. C'est probablement cette forme qui a déterminé le docteur Prichard à appeler les formes de sa troisième classe du nom de *pyramidales*. Les arcades zygomatiques elles-mêmes sont fortes, convexes, surtout dans leur milieu; la plus grande distance de l'une à l'autre est de 0m,145; elle est plus grande que la plus grande largeur de la boîte cérébrale, qui est de 0m,138.

Les branches montantes du maxillaire inférieur sont basses; le menton est arrondi; la distance entre les deux angles de la mâchoire est de 0m,115; la hauteur de la branche montante est de 0m,058; la hauteur du bord du menton au rebord alvéolaire est de 0m,031.

Ces rapports, qui s'accordent avec les descriptions qu'ont données Blumenbach et autres des crânes des Groënlandais et des Esquimaux, montrent que ces crânes ont une forme étrangère aux crânes européens, ou qu'ils sont un membre de la série des nombreuses races américaines. Il y a dans le Musée deux momies, dont le roi a fait présent, avec un crâne de la contrée de Titicaca. Les crânes de ces momies sont plus petits que ceux des Groënlandais; mais ils ont aussi une forme ovale, et leur ressemblent d'ailleurs sous plusieurs rapports. L'habitude du corps de ces momies, appartenant vraisemblablement aux aborigènes du Pérou, est petite, et leur attitude, celle que plusieurs auteurs nous ont décrite chez de pareilles momies, à savoir : la position assise; la tête inclinée en bas; le dos voûté; les genoux ramenés vers la poitrine; les bras pliés et serrés sur les côtés. Cette position était

aussi celle qu'avaient les squelettes trouvés dans les tombeaux de l'Axevallaheide ; l'un de ces crânes a la même saillie sagittale, longue, abaissée dans le milieu, qu'ont les crânes de Westgroënlandais.

Tableau synoptique des mesures.

	SUÉDOIS.	SLAVES.	FINNOIS.	LAPONS.
Longueur du crâne, de la glabelle à la plus grande convexité de l'occiput.	0,190	0,170	0,178	min. 0,155 max. 0,180 moy. 0,170
Largeur du front entre la partie antérieure des fosses temporales.	0,107	0,102	min. 0, 97 max. 0,100	min. 0,091 max. 0,105 moy. 0,100
Largeur de l'occiput, ou larg. la plus grande du crâne. .	0,147	0,151	0,144	min. 0,133 max. 0,156 moy. 0,147
Contour le plus grand du crâne.	0,542	min. 0,510 max. 0,540	min. 0,510 max. 0,537 moy. 0,528	min. 0,470 max. 0,526 moy. 0,510
Hauteur du crâne, du bord antérieur du trou occipital au vertex	0,135	min. 0,120 max. 0,153	min. 0,135 max. 0,147	min. 0,114 max. 0,138 moy. 0,129
Largeur entre les apophyses mastoïdes.	min. 0,125 max. 0,135	0,114 – 0,128 0,135 0,140	min. 0,124 max. 0,135	min. 0,125 max. 0,135 moy. 0,120
Longueur du trou occipital. .	0,035	0,035	0,035	0,035
Largeur du même.	0,029	0,032	0,032	0,031
Id. du visage entre les plus gr. convex. des arcades zygom.	0,130 – 0,135	0,145	min. 0,128 max. 0,145	min. 0,125 max. 0,138 moy. 0,130
Hauteur du maxill. sup. de la racine du nez au rebord alv.	0,077	0,068 – 0,070 0,071 0,073	min. 0,065 max. 0,070	min. 0,060 max. 0,071
Hauteur des ouvertures des cavités orbitaires	0,030	0,030	0,030	0,033
Largeur des mêmes.	0,040	0,040	0,040	0,039
Hr de la branche montant du max. inf., de la surf. art. du condyle jusqu'à l'angle . .	0,075	0,060	0,070	min. 0,043 max. 0,058 moy. 0,047
Id. de la branche horizontale au menton ; du bord du menton au rebord alvéolaire. .	0,035	0,033	0,035	min. 0,020 max. 0,035 moy. 0,020

ADDITIONS AU MÉMOIRE PRÉCÉDENT; PAR M. LE Dr CREPLIN.

M. le professeur Retzius, dans la séance de l'Académie des Sciences de Suède du 20 mars 1844, a ajouté quelques observations ayant trait à ce sujet, et qu'il avait faites plus tard. On les trouvera dans l'*Œfversigt af Kongl. Vetenskaps-Academiens Handlingar*. Année 1, 1844, n° 3, p. 38-41 ; et, en outre, tra-

duites par moi dans les *Archive skandinavischer Beitræge zur Naturgeschichte*, de C. Fr. Hornschuch, Th. 1, H. 1, p. 149-151.

Il avait reçu en effet, dans l'automne de 1843, du professeur Hyrtl, à Prague, un crâne d'Avare et deux crânes Czechs, exhumés à Grafenegg, en Autriche; et de M. Herzog, conseiller de médecine à Posen, deux crânes de Polonais. Le crâne d'Avare s'éloigne de tous les crânes asiatico-européens connus par la hauteur des bosses pariétales, la compression du front en arrière et la brièveté de l'occiput. Il faut conclure de sa forme que les Avares, qui, d'après Schafarik (antiquaire slave), sont un peuple bâtard turc-ural, ont appartenu aux *Gentes brachycephalæ orthognathæ.* Les caractères ethnographiques de ce crâne sont : « Occiput court (diam. front. occip., $0^{m},147$), haut (diam. occip. vertical, $0^{m},157$) ; une ligne abaissée perpendiculairement de son point le plus élevé à travers la région des bosses pariétales tombe très en arrière de la partie de l'os occipital sur laquelle se trouvent les lignes demi-circulaires. La plus grande largeur ($0^{m},137$) tombe juste en haut de la suture écailleuse du temporal. Le frontal, extrêmement haut et très penché en arrière, a au milieu (2″ au-dessus des arcades sourcilières), une dépression transversale, et, immédiatement au-dessus d'elle, une tubérosité fortement saillante et également transversale; entre elle et les bosses pariétales est une nouvelle dépression transversale qui se trouve à la réunion des sutures sagittale et coronale. Les arcades zygomatiques sont petites, peu saillantes; le rebord alvéolaire du maxillaire supérieur petit, vertical; les ouvertures antérieures des cavités orbitaires rhomboïdales ; le palais très voûté ; les apophyses mastoïdes petites. » — L'opinion d'Edwards (*voyez* Morren, *Mémoire sur les ossements humains des Tourbières de la Flandre.* Gand, 1832), que les crânes d'Avares trouvés par le comte Bruner à Krems, en Autriche, sont analogues aux crânes des Caraïbes et des anciens Chilènes, est combattue par Retzius; ces deux derniers peuples appartenant, d'après lui, aux *Gentes dolichocephalæ prognathæ.* — Les deux crânes de Czech et de Polonais, ainsi que la forme de la boîte cérébrale d'un Slowake vagabond de Hongrie, lui ont offert les caractères attribués par lui à la race slave.

Le professeur Van der Hœven a trouvé aussi la confirmation complète des données de Retzius, relativement aux crânes slaves, sur un crâne de Polonais, et douze crânes de Russes qu'il a eu l'occasion d'examiner minutieusement (*voyez* le *Œfversigt*, déjà cité, n° 4, p. 69; et les *Archives* sus-nommées, a. a. o. p. 160).

ÉTUDES SUR LES TYPES INFÉRIEURS

DE L'EMBRANCHEMENT DES ANNELÉS;

Par M. A. DE QUATREFAGES.

MÉMOIRE SUR LA FAMILLE DES NÉMERTIENS (*NEMERTEA*).

Les animaux qui font le sujet de ce travail n'ont attiré qu'assez tard l'attention des naturalistes. A l'exception de Borlase, qui, en 1758 (1), fit connaître une des espèces les plus curieuses de ce groupe, O.-F. Muller est le premier qui ait cherché à leur assigner une place dans le catalogue des êtres vivants. Dans son Histoire des Vers (2), dans son Prodrome (3) et dans sa Zoologie danoise (4), il décrivit et figura plusieurs Némertiens, qu'il réunissait aux Planaires détachées par lui du genre *Fasciola*. Vers la même époque, Rathke (5) et O. Fabricius (6), s'occupant du même sujet, firent connaître sous la même désignation générique un certain nombre d'espèces nouvelles et y joignirent quelques détails sur leur organisation. Montagu (7), Dugès (8), Leuckart (9), M. de Blain-

(1) *Corwal's natural history*, 1758.

(2) *Vermium terrestrium et fluviatilium succincta historia*, 1773.

(3) *Zoologiæ danicæ prodromus*, 1776.

(4) *Zoologia danica, seu animalium Daniæ et Norvegiæ descriptiones et historia*, 1779; et deuxième édition, 1788.

(5) *Jagttagelser henhœrende tel Indvoldeormenes og Bladdyrenes naturhistori* af Rathke (*Scrivter af Naturhistorie-Selskabet*, 1779).

(6) *Veskrivelse over 4 lidet bekjendte Flad-Orme* (*Skricter af Naturhistorie-Selskabet*, 1778).

(7) *Description of several marine animals found on the south coast of Devonshire*, by George Montagu (*Transactions of the Linnean Society of London*, 1804).

(8) *Recherches sur l'organisation et les mœurs des Planariées* (*Annales des Sc naturelles*, 1re série, 1828). — *Aperçu de quelques observations nouvelles sur les Planariées et plusieurs genres voisins* (*Ann. des Sc. nat.*, 1re série, 1830).

(9) *Breves animalium quorumdam maxima ex parte marinorum descriptiones*, 1828

ville (1), Delle Chiaje (2), Ehrenberg (3), Huschke (4), MM. Quoy et Gaimard (5), Grübe (6), Johnston (7), Rathke (8), A.-S. Œrsted (9), ont successivement accru le catalogue des espèces et publié divers faits relatifs à l'anatomie de ces animaux. Dans le courant de ce mémoire nous aurons maintes fois l'occasion de rappeler et de discuter ces divers travaux.

Mes recherches personnelles datent de 1841. Pendant mon séjour aux îles Chausey, j'eus occasion d'étudier par transparence quelques espèces qui se prêtaient parfaitement à ce mode d'observation. Le résultat de ce premier examen fut de me faire regarder les Némertiens comme un groupe très remarquable et qui méritait à tous égards l'attention des naturalistes. Mais ces résultats

(1) *Dictionnaire des Sciences naturelles*, article VERS, 1828.

(2) *Memorie sulla storia et notomia degli animali senza vertebre del regno di Napoli*, 1823. — *Descrizione e notomia degli animali invertebrati della Sicilia citeriore osservati vivi negli*, anni 1822-1830.

(3) *Symbolæ physicæ* Decas prima, 1828.

(4) *Beschreibung und anatomie eines neuen an Sicilien gefundenen Meerwurms* Notospermus drepanensis, H. (*Isis*, 1830).

(5) *Voyage de la corvette* l'Astrolabe (Zoologie), 1833.

(6) *Actinien, Echinodermen und Würmer der Adriatischen und Mittelmeers*, 1840.

(7) *Miscellanea zoologica* (*Magazine of zoology and botany*, 1837).

(8) *Beitræge zur vergleichenden anatomie und physiologie* (*Neueste schriften der Naturforschenden gesellschaft in Danzig*, 1842).

(9) *Entwurf einer systematischen Eintheilung und speciellen Beschreibung der Plattwurmer*, 1844. — Les lecteurs allemands surtout auront facilement remarqué qu'à l'époque où j'ai fait imprimer mes recherches sur quelques Planaires marines, je ne connaissais pas le travail *ex professo* que M. Œrsted avait publié l'année précédente. Je saisis la première occasion qui se présente pour en exprimer mes regrets. Bien que me trouvant en désaccord sur beaucoup de points avec M. Œrsted, je n'en reconnais pas moins tout ce que son travail a de véritable valeur. Si je l'avais eu en ma possession, lorsque j'ai rédigé mon Mémoire, il m'aurait fourni des indications précieuses, que j'ai mises à profit pour celui-ci, et évité quelques doubles emplois : telle est, par exemple, la création du genre Éolidicere, qui n'est évidemment autre chose que le genre Thyzanozoon de Grube, etc. Ces fautes et quelques autres de même nature, qui peuvent m'avoir échappé également, seront corrigées dans un ouvrage général que j'espère publier dans quelque temps.

se trouvaient en contradiction sur bien des points avec les opinions embrassées par mes devanciers. Ils ne présentaient d'ailleurs encore rien de très complet. Je crus donc devoir me borner à prendre date par une note insérée dans le *Bulletin de la Société Philomatique* (1) et remettre à une autre époque la publication détaillée de recherches que mon intention était de poursuivre. Les matériaux ne m'ont pas manqué pour exécuter ces projets. A Saint-Malo, à Saint-Vaast-la-Hougue, à Bréhat, j'ai trouvé de nouvelles espèces et complété mes premières observations. Au retour d'un de ces voyages, en 1842, j'apportai à Paris des animaux vivants, qui vécurent pendant plusieurs mois dans des vases remplis d'eau de mer; et plusieurs personnes, entre autres MM. de Humboldt, Dumas, Duvernoy, Milne Edwards, Valenciennes, voulurent bien vérifier dans mon cabinet ce que mes observations présentaient de plus essentiel. Les comptes-rendus de l'Académie des sciences (2), le rapport de M. Milne Edwards sur l'ensemble de mes travaux (3), la nouvelle édition du *Règne animal* de Cuvier (4), ont déjà fait connaître quelques uns de ces résultats. Depuis, j'ai pu étendre mes recherches à plusieurs autres espèces pendant mon séjour en Sicile, et là encore la plupart des faits que j'ai rencontrés ont été constatés par mes compagnons de voyage, MM. Milne Edwards et Blanchard.

En résumé, j'ai examiné, en employant tour à tour la dissection ou l'observation par transparence, 32 espèces bien distinctes et certainement plus de 400 individus de toute dimension. Il m'est donc permis de dire que cette étude a été de ma part aussi consciencieuse que possible; et je crois pouvoir espérer que mes confrères en accueilleront les résultats avec quelque bienveillance. Quelques uns des faits que j'aurai à faire connaître, quelques

(1) Séance du 27 novembre 1841 (*L'Institut*, 1841, p. 427).

(2) 1843, deuxième semestre, p. 423.

(3) Rapport sur une série de Mémoires de M. A. de Quatrefages, relatifs à l'organisation des animaux sans vertèbres des côtes de la Manche (*Comptes-rendus*, séance du 15 janvier 1844. — *Ann. des Sc. nat.*, 3e série, Zoologie, t. I).

(4) *Règne animal illustré* (Zoophytes), 12e livraison, pl. 33 et 34, avec texte explicatif.

unes des opinions que j'ai cru devoir embrasser s'accorderont peut-être mal avec leurs idées ; mais avant de les rejeter, j'espère qu'ils voudront bien vérifier par eux-mêmes et ne pas condamner sans examen un travail qui m'a occupé d'une manière toute spéciale pendant quatre campagnes sur le bord de la mer.

Ce mémoire est divisé en trois parties. Dans la première, je fais l'histoire de la classification des Némertiens, j'indique les caractères qui me semblent devoir être assignés à ce groupe ainsi que les coupes génériques qui me paraissent les plus naturelles, je décris les espèces que j'ai eues vivantes à ma disposition et je rapporte ce que j'ai pu observer de leur histoire naturelle. La seconde partie est consacrée à la description anatomique, aux détails histologiques. Dans la troisième, j'expose quelques idées générales qui me paraissent ressortir de l'étude de ce groupe et des groupes voisins, et je cherche à me rendre compte de leurs affinités zoologiques (1).

PREMIÈRE PARTIE.

CLASSIFICATION, DESCRIPTION ET HISTOIRE NATURELLE.

—

§ I. *Classification.*

Ainsi que nous l'avons vu plus haut, les premiers naturalistes qui ont décrit quelques espèces de Némertiens les ont placées parmi les Planaires, qui elles-mêmes ne formaient alors qu'un seul genre. Montagu, le premier, réunit au genre *Gordius* le *Sea lang worm* de Borlase (2) et une autre espèce voisine. Dix ans après, Sowerby (3) forma avec le même animal son genre *Linaria*. En

(1) Les planches citées dans ce Mémoire n'accompagnent pas toutes le texte des Annales : deux ont déjà paru dans le *Règne animal*. Un certain nombre doit faire partie d'une publication spéciale où MM. Milne Edwards, Blanchard et moi, réunirons tous les résultats de notre Voyage en Sicile, et a laquelle je renverrai sous la dénomination provisoire de *Recherches anatomiques et physiologiques*.

(2) *Loc. cit.*, p. 255.

(3) Cité par Œrsted, *loc. cit.*, p. 79.

1817, Oken le prit encore pour type du genre *Borlasia* (1), et Cuvier créa, toujours pour cette même espèce, le genre *Nemertes.* Le nombre des divisions génériques ne tarda pas d'ailleurs à s'accroître. Renieri établit les genres *Tubulanus* et *Cerebratulus;* Delle Chiaje, les genres *Polia* et *Balanoglossus;* Rolando, le genre *Bonellia;* Dugès, le genre *Prostoma;* MM. Quoy et Gaymard, le genre *Ophiocephalus;* M. de Blainville, le genre *Lobilabrum;* Ehrenberg, les genres *Disorus*, *Micrura*, *Polystemma*, *Tetrastemma*, *Hemicyclia*, *Ommatoplea*, *Amphiporus*, *Notogymnus;* Leuckart, le genre *Meckelia;* Œrsted, les genres *Cephalothrix* et *Astemma.*

La répartition des genres que nous venons de rappeler, leur position dans les systèmes de classification a dû nécessairement varier selon la manière de voir des divers auteurs systématiques, et cela d'autant plus facilement que, l'anatomie de ces animaux étant jusque dans ces derniers temps assez mal connue, les données nécessaires à l'appréciation de leurs rapports naturels manquaient presque toujours. Gmelin adopta le genre de Muller et le laissa parmi les Vers; il fut imité en cela par Bruguière et par Lamarck qui, dans son *Système des animaux sans vertèbres*, rangea les Planaires parmi les Vers externes (2), et dans son *Histoire des animaux sans vertèbres* leur conserva à peu près la même place en les comprenant dans la seconde section de ses *Vers mollasses* (3). Dès la première édition de son *Règne animal*, Cuvier sépara son genre *Némertes* des Planaires. Il laissa ces dernières parmi les *Intestinaux parenchymateux*, tandis qu'il rapporta les Némertes aux *Intestinaux cavitaires*, tout en faisant observer que la seule espèce qu'il connaissait pourrait bien devenir le type d'un ordre nouveau (4).

L'ancien genre *Planaria*, partagé en un grand nombre de groupes et réuni aux genres *Gordius* et *Naïs*, forme, comme on le sait, la classe des Turbellariés (*Turbellaria*) de M. Ehrenberg.

(1) *Lehrbuch der Zoologie* (Leipzick, 1815).

(2) *Syst. des anim. sans vertèbres*, p. 330.

(3) *Hist. des anim. sans vert.*, t. III, p. 176.

(4) T. IV. p. 37.

Cette classe comprend deux ordres, les *Dendrocœla* et les *Rabdocœla*, et ce dernier est lui-même divisé en sections, celle des *Amphistera* , celle des *Monosterea* et celle des *Amphiporina*. Les animaux que nous comprenons dans notre famille des *Némertiens* se trouvent répartis dans ces deux dernières divisions et réunis à des espèces avec lesquelles ils n'ont que peu ou point de rapport, ce qui s'explique très naturellement par l'état incomplet des notions scientifiques acquises à l'époque de la création de la classe des Turbellariés (1). Ainsi, la section des *Monosterea* comprend les familles 4 et 7, formées, la première par le genre *Gordius* seul, a seconde, par des divisions du genre Naïs, tandis que la famille 5 (*Micrura* Ehr.) renferme de véritables Némertiens (genres *Disorus*, *Micrura* et *Polystemma*) et que la famille 6 (*Chilophorina* Ehr.), est formée avec le genre *Derostoma* (Dugès) qui, sans s'éloigner beaucoup des Némertes, ne peut pourtant pas leur être réuni immédiatement (2). Dans la troisième section (*Amphiporina* Ehr.), la 8ᵉ famille (*Gyratricina* Ehr.) comprend les genres *Orthostoma* et *Gyratrix* qui doivent très probablement être placés à côté des Dérostomes, tandis que les genres suivants *Tetrastemma*, *Prostoma*, *Hemicyclia*, *Ommatoplea*, *Amphiporus* sont de vrais Némertiens, qu'il aurait fallu placer dans la 9ᵉ famille (*Nemertina* Ehr.) à côté des genres *Nemertes* et *Natogymnus*.

(1) On sait que l'existence de cils vibratiles, répartis à la surface du corps, était le caractère fondamental de cette classe, et ceci nous explique comment l'illustre naturaliste de Berlin avait cru devoir y comprendre les Naïs, animaux si différents des Planaires. J'ai montré depuis que l'on retrouvait ces mêmes cils vibratiles chez les Mollusques Gastéropodes et chez les Annélides Chétopodes. Dès lors ce caractère perd toute son importance (*Mémoires sur les Mollusques Phlébentérés et sur les Planaires*).

(2) C'est un point sur lequel j'aurai à revenir plus tard. Certains Dérostomes de Dugès, réunis à quelques autres genres voisins, doivent former un groupe particulier, intermédiaire entre les Planaires et les Némertes, répondant aux Dendrocœla d'Œrsted. Peut-être publierai-je d'ici à peu de temps les faits que j'ai déjà recueillis sur ce sujet. Ici je me bornerai à dire, pour prendre date, que leurs systèmes nerveux et circulatoire ressemblent à ceux des Némertes, que leurs organes génitaux les rapprochent des Planaires, tandis que leur appareil digestif diffère de ce qu'on observe dans ces deux groupes.

M. de Blainville, dont l'article VERS parut la même année que les *Symbolæ physicæ*, forma l'ordre des Aporocéphalés (1er ordre du sous-type des Perentomozaires ou Subannélidaires) en réunissant tous les animaux que les anciens naturalistes avaient compris sous le nom commun de Planaires (1). Cet ordre lui-même fut partagé en deux familles (Térétulariés et Planariés); cette dernière comprenait les Planaires et les Dérostomes de Dugès avec deux autres genres (2). La première, celle des Térétulariés (*Teretularia*, Bl.) correspond à peu près à notre famille des Némertiens. Aussi aurions-nous conservé ce nom sans hésiter s'il n'avait renfermé une idée inexacte. M. de Blainville y place les genres *Tubulan*, *Ophiocéphale*, *Cérébratule*, *Borlasie*, *Bonellie*, *Lobilabre* et *Prostome*.

Dans la seconde édition du *Règne animal*, Cuvier conserva la répartition adoptée par lui dans sa première édition (3); mais, adoptant sans examen les idées de Dugès, il laissa les Prostomes parmi les Planaires. Il reconnut d'ailleurs les affinités qui unissent aux Némertes les *Tubulans*, les *Cérébratules* et les *Ophiocéphales*.

M. Delle Chiaje réunit dans la 6e section de ses *Articulata* les genres *Polia*, *Ophiocephalus*, *Prostoma* et *Balanoglossus*. Il forme ainsi un groupe qu'il désigne sous le nom d'*Annulosa Nemertea* (4).

M. Œrsted partage son ordre des *Vers apodes* en quatre sous-ordres : *Nematoidina* (Gordiea), *Acanthocephalina* (Sipunculacea), *Trematodina* et *Cestoidina* (5). Le troisième sous-ordre

(1) *Loc. cit.*, p. 530.

(2) De ces deux derniers genres, l'un (*Planoceros*, Bl.) est bien une vraie Planariée : l'autre, le genre Phœnicure, a été établi par erreur. Le *Phœnicurus thetidicola* (Rudolphi), *Vertumnus thetidicola*, Otto, n'est pas un animal. Les naturalistes que nous venons de citer ont pris pour des vers, parasites des Thétys, les appendices mêmes de ce Mollusque, appendices qui se détachent très facilement et se meuvent alors pendant très longtemps, comme s'ils jouissaient d'une vie indépendante. C'est M. Krohn qui le premier a reconnu ce fait. Nous avons publié des observations analogues, recueillies en étudiant les Éolidiens.

(3) *Règne animal*, 2e édition, t. III, p. 259.

(4) *Descrizione e notomia degli an. invert.*

(5) *Loc. cit.*, p. 33.

(*Trematodina* Œrst.) comprend deux tribus, celle des Hirudinées et celle des Planariées. C'est à celle-ci que se rattachent les Dérostomes de Dugès et autres genres voisins. Le quatrième sous-ordre (*Cestoidina* Œrst.) correspond à notre famille des Némertiens et est partagé par Œrsted en deux familles, celle des Némertiens (*Nemertina*) et celle des Amphiporiens (*Amphiporina* Œrst.) (1). La première comprend les genres *Cephalothrix*, *Astemma*, *Borlasia*, *Polystemma*, *Nemertes*, *Tetrastemma* et *Cerebratulus*. La seconde ne renferme que le genre *Amphiporus*.

M. de Siebold a désigné sous le nom de Vers (*Vermes*), son troisième groupe fondamental qui lui-même renferme les 6ᵉ, 7ᵉ, 8ᵉ et 9ᵉ classes (2). De ces quatre classes, la 7ᵉ (*Turbellarii* Sieb.) est composée des Planariées (*Dendrocœi*) et des Dérostomiens (*Rhabdocœli*). La 9ᵉ (*Annulati* Sieb.) est partagée en deux ordres, dont l'un, le second (*Chætopodes* Sieb.), correspond aux Annélides errantes, Tubicoles et Terricoles des auteurs français; dont l'autre, le premier (*Apodes* Sieb.), est partagé en deux sous-ordres, savoir les Némertiens (*Nemertini* Sieb.) et les Hirudiniens (*Hirudinei* Sieb.) (3). Dans la classification adoptée par M. de Siebold, les animaux qui font le sujet de notre mémoire se trouvent ainsi séparés des Planaires par une classe entière, la 8ᵉ (*Rotatorii* Sieb.), et sont, au contraire, très rapprochés des Hirudinées. Le naturaliste dont nous parlons admet dans ses *Nemertini* les genres *Tetrastemma*, *Polystemma*, *Micrura*, *Notospermus*, *Meckelia*, *Nemertes* et *Borlasia*.

On le voit, à mesure que l'on connaissait davantage les animaux dont nous parlons, on reconnaissait de plus en plus la nécessité de les réunir en un groupe distinct. Les *Teretularia* de M. de Blainville, les *Annulosa Nemertea* de Delle Chiaje, les *Cestoidinæ* d'Œrsted, les *Nemertini* de Siebold sont au fond la même chose. Les détails dans lesquels nous allons entrer confirmeront pleinement cette manière de voir dans ce qu'elle a de

(1) *Loc. cit.*, p. 80.

(2) *Lehrbuch der vergleichenden anatomie von V. Siebod und Stanius Erste abtheilung*, p. 4.

(3) *Loc. cit.*, p. 186.

général et montreront que les *Némertiens* sont réellement une des familles les plus naturelles qu'on puisse rencontrer. Les auteurs que nous venons de citer diffèrent seulement sur la place qu'elle doit occuper dans un système de classification naturelle; mais cette question, qui ne peut être résolue qu'après avoir acquis une connaissance aussi approfondie que possible des animaux qu'il s'agit de classer, sera traitée dans la troisième partie de ce travail.

Parmi les auteurs que nous venons de citer, quelques uns n'ont tenu compte que des particularités extérieures dans la caractérisation des groupes correspondants à la famille des Némertiens. Il est presque inutile de rappeler aujourd'hui combien cette manière d'agir en zoologie peut entraîner d'erreurs graves dans l'appréciation des affinités naturelles. Nous imiterons donc ceux de nos devanciers qui se sont surtout préoccupés des caractères anatomiques. En donnant ici une caractéristique fondée sur les résultats de nos observations personnelles, nous renverrons à la troisième partie de ce travail pour la justifier.

NÉMERTIENS.

Système nerveux distinct composé de deux lobes latéraux réunis en dessus par une très petite commissure, en dessous par une large bandelette sous-œsophagienne, et donnant naissance à deux troncs nerveux longitudinaux isolés.

Système circulatoire clos. — Circulation complète.

Tube alimentaire simple; une trompe exsertile; un intestin aveugle.

Sexes séparés. — Organes génitaux placés sur les côtés de la cavité abdominale, et occupant presque toute la longueur du corps.

Corps entièrement lisse couvert de cils vibratiles.

NEMERTEA.

Systemate nervoso distincto, lobis duobus lateralibus gracili commissurâ susœsophagicâ et vittâ subœsophagicâ latâ conjunctis, nervis duobus longitudinalibus liberis instituto.

Systemate circulationis perfectæ clauso.

Tubo cibario simplici, proboscide exsertili intestinoque cœco.
Sexibus separatis; testiculo ovariisve lateralibus, ad fere totius corporis longitudinem productis.
Corpore lævigato, ciliis vibratilibus obsito.

La famille des Némertiens ainsi caractérisée est tellement naturelle, qu'il est très difficile d'y introduire des coupes génériques reposant sur des caractères tranchés et constants. La présence ou l'absence des yeux ; le nombre et la position de ces organes; la séparation plus ou moins tranchée de la tête et du corps ; le plus ou moins de distance existant entre l'extrémité antérieure du corps et la terminaison de l'organe génital, tous ces caractères, employés par les naturalistes qui, avant nous, se sont occupés de ce groupe, sont tellement variables, qu'ils me paraissent pouvoir servir seulement à la détermination des espèces. J'avais cru d'abord, comme Johnston, avoir trouvé quelque chose de plus précis dans l'absence ou la présence d'un appareil stylifère, dont la trompe exsertile est ordinairement armée, dans les modifications de cet appareil. Mais à mesure que j'ai multiplié mes observations, il m'a fallu encore renoncer à chercher ici des caractères génériques. Je me suis donc arrêté aux considérations suivantes, qui, jusqu'à présent, m'ont paru présenter la fixité désirable, bien que je ne veuille en rien préjuger de l'avenir.

1° Le système nerveux nous présente un premier moyen de division, en ce que les deux troncs qui partent des ganglions cérébraux sont tantôt entièrement latéraux, tantôt plus rapprochés de la ligne médiane. Si cette particularité se présentait dans un grand nombre d'espèces, si elle coïncidait toujours avec quelques autres modifications secondaires que nous exposerons plus tard, elle pourrait peut-être motiver la division des Némertiens en deux sous-familles.

2° Dans toutes les espèces qu'ont décrites mes devanciers, la bouche est terminale, bien que la plupart d'entre eux aient cru le contraire par suite d'une confusion sur laquelle nous reviendrons plus tard (1). Parmi les espèces nouvelles que j'ai étudiées, un

(1) Nous nous contenterons de dire ici que ce qui a été généralement regardé comme la bouche n'est autre chose que l'orifice génital.

petit nombre ont cet orifice placé à la face inférieure du corps. Jusqu'à présent, cette disposition me paraît très propre à caractériser un genre.

3° Les proportions générales du corps varient extrêmement parmi les Némertiens ; il en est qui, complétement développés, présentent une longueur égale à près de mille fois leur largeur ; chez d'autres, ces dimensions sont au plus dans le rapport de 25 ou 30 à 1. Parmi les premiers, il en est dont le corps est très aplati lorsqu'ils se développent librement, qui ont, en outre, l'habitude de former des nœuds souvent inextricables ; d'autres, au contraire, généralement moins allongés, moins déprimés, se replient et se pelotonnent, mais sans se nouer. Parmi les seconds, les uns ont les tissus remarquables par une extrême contractilité, qui permet au corps de prendre des formes très diverses ; d'autres, au contraire, moins contractiles, présentent dans leur forme générale une plus grande stabilité. Ces différences nous ont servi à établir autant de coupes génériques ; mais nous reconnaissons sans peine qu'elles laissent à désirer, et, si les espèces que nous avons étudiées prennent assez facilement place dans ce cadre, nous comprenons qu'il est très possible que, des intermédiaires venant à être découverts, les limites de ces divisions demeurent assez difficiles à distinguer.

Le tableau suivant fera comprendre plus aisément l'ensemble des considérations que nous venons d'exposer.

Némertiens (*Nemertea*).	Troncs nerveux entièrement latéraux.	Bouche subterminale, inférieure. .			Valencinie (*Valencinia*).
		Bouche terminale.	Corps très long.	très aplati. .	Borlasie (*Borlasia*).
				plus ou moins arrondi. . .	Némerte (*Nemertes*).
			Corps court.	très protéiforme . . .	Polie (*Polia*).
				de forme peu variable . .	Cérébratule (*Cerebratulus*).
	Troncs nerveux sublatéraux.				Œrstedie (*OErstedia*).

Des six genres dont se trouve ainsi composée notre famille des Némertiens, deux nous appartiennent en propre, et par leurs noms et par les espèces qu'ils renferment : ce sont les genres Valencinie et Œrstédie. Les quatre restants correspondent plus ou moins à quelques uns des groupes établis par nos devanciers, et réunissent des espèces trop peu dissemblables pour pouvoir être séparées. Aussi, avons-nous cru pouvoir conserver des désignations qui étaient avant nous dans la science, afin d'éviter de créer de nouveaux noms qui déjà nous semblaient multipliés outre mesure (1).

La distinction des espèces est en général plus aisée que celle des genres ; cependant elle présente aussi ses difficultés, surtout lorsqu'il s'agit de reconnaître les espèces très imparfaitement

(1) Parmi les genres proposés par les divers naturalistes que j'ai eu occasion de citer, il en est deux qui ne sont pas compris dans les appréciations précédentes; ce sont les genres *Bonellia* de Rolando, et *Balanoglossus* de Delle Chiaje. Ce dernier ne saurait appartenir à la famille des Némertiens, telle que je viens de la définir. Les détails donnés par le naturaliste napolitain sur les appareils respiratoire et circulatoire du *B. clavigerus* (*Desc. e not. degl. an inv*, t. III, p. 127, pl. 5, fig. 3-9), le rapprocheraient des Annélides Errantes sous certains rapports, des Hirudinées sous quelques autres. Sans rien préjuger ici sur la place qui revient à cet animal, on doit, je crois, le regarder comme un de ces *types de transition* toujours difficiles à classer, et dont on ne peut apprécier les affinités réelles que par une étude très approfondie. J'en dirai à peu près autant des Bonellies. Les détails donnés par Rolando (*Mém. de l'Ac. de Turin*, t. XXVI, p. 539, fig. 1-7) laissent trop à désirer : mais les appendices intestinaux, les espèces de glandes placées près de la bouche, me font regarder sa *B. viridis* comme bien distincte de la famille des Némertiens. Pendant le séjour que j'ai fait à Milazo, où les Bonellies sont assez communes, j'ai fait tout ce que j'ai pu pour venir a bout de m'en procurer une entière ; mais, profondément enfoncées dans les interstices de pierres soudées les unes aux autres par une sorte de ciment calcaire, elles ont toujours déjoué mes efforts. Je n'ai pu examiner que des portions assez considérables de la partie caudale. L'aspect et la nature des téguments, la contractilité, les mouvements de cette partie isolée, rappellent en effet ce qu'on voit chez les Némertes : mais on comprend qu'il faudrait des observations bien autrement précises pour pouvoir se former une opinion. Toutefois il me paraît probable que les Bonellies devront former une famille distincte, probablement voisine des Némertiens. L'examen du système nerveux, celui de l'appareil digestif, pourront seuls résoudre définitivement cette question.

décrites par quelques anciens auteurs. Les principaux caractères que nous avons employés sont empruntés à la forme générale, à la couleur du corps, à l'existence d'une tête plus ou moins distincte, à celle de fentes ou de fossettes céphaliques, d'un orifice génital constant ou temporaire. Le nombre et le mode de groupement des yeux fournissent aussi de bons caractères spécifiques. Enfin, nous avons cru devoir tenir compte, surtout dans les genres nombreux en espèces, de la forme du cerveau, de l'absence ou de la présence d'un appareil stylifère placé entre la trompe et l'intestin, et des modifications de cet appareil. Indépendamment des ressources que ces considérations présentent pour la détermination des espèces, nous avons trouvé, par cet examen détaillé, l'occasion de montrer combien les groupes les plus naturels peuvent présenter de variations dans les caractères qu'on regarde généralement comme les plus constants.

§ II. *Description* (1).

—

Genre VALENCINIE (*Valencinia*).

Bouche subterminale placée à la face inférieure de la tête.

Ore subterminali, infero.

Ce genre, qui ne compte encore que trois espèces, est jusqu'à présent très naturel. Les Valencinies sont nettement caractérisées par la position de la bouche, qui reste d'ailleurs parfaitement distincte de l'orifice génital. Celui-ci existe, et est très apparent dans les seules espèces connues. Chez toutes trois, la tête est séparée du corps, et ne présente ni yeux ni fentes latérales; mais ces caractères, dont j'ai bien des fois reconnu la variabilité, pourraient très bien manquer dans d'autres espèces, qui n'en devraient pas moins être rapportées à ce genre. J'en dirai autant

(1) Je ne parlerai dans ce travail que des espèces que j'ai pu observer vivantes par moi-même. Dans l'ouvrage général que j'espere publier sous peu, je rappellerai celles qui ont éte décrites par les autres naturalistes, et chercherai à leur assigner la place qui leur revient.

de l'absence d'appareil stylifère. Chez les Valencinies que j'ai examinées, la trompe et l'intestin sont séparés seulement par un conduit très étroit, creusé dans une masse musculaire épaisse (1).

Les Valencinies sont de taille assez considérable. Je les ai trouvées dans les mêmes localités. Toutes trois sont terricoles, et se creusent dans les sables vaseux ou dans le sol des prairies de zostères des galeries souvent très sinueuses.

1. V. SPLENDIDE (*V. splendida*, Nob.) (2).

Capite distincto trigono, rotundato, oculis et rimis destituto.

Cette belle espèce, qui atteint jusqu'à huit ou dix pieds de long, est d'un fauve orangé brillant sur la partie antérieure du corps. A quelque distance de la tête, la teinte devient tout-à-coup plus brune ; mais cette teinte sombre va en s'affaiblissant de plus en plus, et la partie postérieure du corps est presque de la même couleur que la tête. Même sur les échantillons conservés depuis longtemps dans l'alcool, et décolorés par l'action de la liqueur, on retrouve des traces sensibles de ces différences de teintes. Les faces dorsale et ventrale se ressemblent entièrement sous ce rapport.

Le corps de la Valencinie splendide, bien développé, est presque plat en dessous, un peu arrondi en dessus. Lorsqu'elle contracte certaines portions, on les voit s'élargir, s'épaissir, se plisser, et il se forme alors sur la face dorsale un sillon irrégulier, médian. Plongée dans l'alcool, cette espèce, comme les suivantes, se raccourcit beaucoup et devient complétement cylindrique.

La tête est plus large que le corps, aplatie, et forme à peu près un triangle à angles arrondis. Je n'ai pu y reconnaître ni yeux ni fossettes (3). Elle présente en dessous sur son milieu un orifice circulaire, qui est la bouche. Un peu en arrière de cette ouverture, et très près de ce qu'on pourrait appeler le cou, se trouve l'orifice des organes génitaux, que j'ai vu chez tous les individus qu'il m'a été possible d'examiner.

(1) *Rech. anat. et phys.*, Pl. 9, fig. 5.
(2) *Id.*, Pl. 9, fig. 1.
(3) *Rech. anat. et phys.*, Pl. 9, fig. 2.

Cette espèce habite de préférence le sol fangeux que recouvrent des prairies de zostères. Il est assez difficile de se la procurer entière à cause des sinuosités de sa galerie. Cette galerie est tapissée d'une sorte de fourreau, d'un aspect soyeux et nacré, très mince, et que l'animal forme par la sécrétion d'un mucus très abondant. Les individus que j'ai pris pendant les mois de septembre et d'octobre étaient presque toujours remplis d'œufs de 1/10 de millimètre de diamètre.

Certains Némertiens, comme nous le verrons plus loin, vivent fort longtemps en captivité. Il n'en est pas de même de la Valencinie splendide, non plus que de ses congénères. Au bout de vingt-quatre heures, elle commence à se contracter, des étranglements se manifestent sur plusieurs points du corps, et bientôt l'animal se morcelle en plusieurs fragments.

J'ai trouvé cette espèce à Bréhat, où elle est d'ailleurs assez rare.

2. V. ORNÉE (*V. ornata*, Nob.) (1).

Capite distincto, fere semicirculari, oculis et rimis destituto.

Cette espèce, très facile à reconnaître, est d'une taille moins considérable que la précédente ; du moins, les plus grands individus que j'aie trouvés n'avaient guère que six pieds de long. La teinte générale du corps est d'un rouge vineux sombre en dessus et à la partie antérieure de la face ventrale, d'un jaune rougeâtre en dessous sur le reste du corps. Sur la ligne médiane, on voit à la face dorsale une ligne blanche, qui s'étend d'un bout à l'autre de l'animal. A la face ventrale, une ligne semblable commence en arrière de l'ouverture des ovaires. D'espace en espace, des anneaux blancs entourent le corps. Le premier de tous forme en dessous et en avant du pore génital deux espèces de chevrons (2). Ces anneaux sont de largeur inégale, et le nombre des anneaux étroits placés entre les anneaux larges va en augmentant d'avant en arrière.

La tête (3) est presque demi-circulaire, sans yeux et sans

(1) *Rech. anat. et phys.*, Pl. 10, fig. 1. (3) *Id*, Pl. 10, fig. 2.
(2) *Id.*, Pl. 10, fig. 2.

fentes latérales distinctes. En dessous, elle présente en avant de la bouche trois taches blanches triangulaires qui convergent vers cet orifice, et partent d'une ligne de même couleur qui entoure le bord de la tête. La bouche, percée au milieu de la tête, consiste en une fente longitudinale, entourée d'un rebord blanc et marron. L'orifice génital présente vers ses bords les mêmes couleurs très affaiblies.

Le corps de la Valencinie ornée est tout-à-fait plat, et ne présente que d'une manière peu marquée, lors de la contraction, les renflements plissés et le sillon longitudinal que nous avons signalés dans l'espèce précédente.

La Valencinie ornée est du très petit nombre des Némertiens qui présentent extérieurement des traces d'annulation. Quelques uns des auteurs qui ont étudié ces animaux, et entre autres M. Delle Chiaje, caractérisent plusieurs espèces par l'épithète d'*annulosæ*. Je crois que ces naturalistes ont pris de simples plis accidentels, observés chez des individus contractés, pour de véritables anneaux ; du moins je n'ai rien vu de pareil chez quelques unes des espèces qu'ils avaient décrites, mais que j'observais vivantes et bien portantes. Il n'en est pas ainsi de la Valencinie ornée. Ici, même quand l'animal se développe librement, on voit, sur les bandes blanches larges, un très léger sillon à peine sensible, et que notre dessin exagère plutôt qu'il ne l'atténue (1). Cependant, à l'intérieur, je n'ai rien observé qui me parût correspondre à cette apparence extérieure.

J'ai trouvé cette espèce à Bréhat, où elle vit dans les mêmes localités que la précédente. Ses habitudes sont aussi les mêmes, seulement je ne vois pas dans mes notes que ses galeries soient tapissées d'un tube membraneux.

Montagu a décrit, sous le nom de *Gordius annulatus* (2), un ver qui présenterait de grandes ressemblances de couleur avec la Valencinie ornée. Cependant je suis porté à croire que ces deux espèces sont bien distinctes. L'auteur anglais ne parle pas de l'élargissement si remarquable de la tête, et comme il a eu son

(1) *Rech. anat. et phys.*, Pl. 10, fig. 3.

(2) *Transact. of the Linnean Society of London*, t. VII.

individu vivant, il me paraît difficile que cette particularité lui eût échappé. De plus, son *G. annulatus* avait été pèché à une grande profondeur, parmi de vieilles coquilles, ce qui accuserait des habitudes très différentes de celles que j'ai pu observer dans la Valencinie ornée.

3. V. LONGIROSTRE (*V. longirostris*, Nob.) (1).

Capite distincto, lanceolato, elongato, oculis et rimis destituto.

La couleur de cette espèce est d'un blanc jaunâtre sur la tête, et cette teinte, légèrement prolongée sur la face dorsale, se change bientôt en une couleur rosée uniforme, qui se teinte un peu de jaune en arrière. La Valencinie longirostre ne paraît pas atteindre jamais la taille de ses congénères, du moins les plus grands individus que j'aie pu me procurer avaient à peine trois pieds de long.

La tête (2) de la Valencinie longirostre est lancéolée, très allongée, et va en s'amincissant d'arrière en avant. A la face inférieure, on voit l'ouverture buccale très petite et ovalaire; l'ouverture des organes génitaux est placée très près de la tête (3).

Le corps de cette espèce est assez épais, déprimé, et sa coupe transverse représenterait assez bien une ellipse quand l'animal est entièrement développé. Pendant la marche, on voit des renflements se former sur quelques points du corps, mais il ne se manifeste pas de sillon longitudinal. Lorsque l'animal se contracte, même avec assez peu d'énergie, il devient régulièrement cylindrique.

C'est principalement à cette espèce que s'applique ce que j'ai dit plus haut de l'absence d'appareil stylifère. Entre la trompe et l'intestin (4), on aperçoit une sorte d'anneau cylindrique épais, percé d'un canal étroit, qui met en communication les deux portions de l'appareil digestif. Cet anneau, comme nous le verrons dans la partie anatomique de ce mémoire, représente l'appareil souvent très compliqué que la plupart des Némertiens présentent sur ce point.

(1) *Rech. anat. et phys.*, Pl. 10, fig. 3.
(2) *Id.*, Pl. 10, fig. 4.
(3) *Id.*, Pl. 10, fig. 4.
(4) *Id.*, Pl. 10, fig. 5.

J'ai rencontré pour la première fois la Valencinie longirostre dans les îles Chausey ; je l'ai depuis retrouvée à Bréhat. Elle habite les mêmes localités que les espèces précédentes, mais paraît ne pas rechercher autant qu'elles les terrains formés de sable fin et de limon. A Chausey surtout, je l'ai souvent rencontrée en creusant au milieu de cailloux et de sables grossiers. Cette espèce vit encore moins longtemps que les précédentes à l'état de captivité ; souvent au bout de deux heures je l'ai vue se morceler dans mes vases. Elle est aussi bien plus difficile à obtenir entière à cause de son extrême fragilité. Presque toujours les individus que je suis parvenu à dégager se rompaient par le fait seul de la contraction, et ce n'est qu'après bien des tentatives inutiles que j'ai pu en apporter un exemplaire complet conservé dans l'alcool.

4. V. DOUTEUSE (*V. dubia*, Nob.).

Ce n'est qu'avec beaucoup d'hésitation que je place ici cette espèce, une des premières que j'aie examinées. Je l'ai trouvé à Chausey, en fouillant les sables vaseux où habitaient en grand nombre les Arénicoles ; mais je n'ai sur elle que quelques observations peu complètes, et qui semblent impliquer quelque contradiction. Aussi, tout en les reproduisant, je crois devoir ajouter qu'on devra les vérifier à la première occasion.

Cette espèce est rougeâtre, longue de deux à trois pouces. La tête, assez distincte (1), porte deux larges fossettes latérales, en avant desquelles se voient quatre petits yeux placés sur une seule ligne. En arrière des mêmes organes, on voit un groupe circulaire de cinq à six yeux ; deux autres yeux beaucoup plus grands que les précédents sont placés sur la ligne médiane.

Dans le croquis que je reproduis ici, la bouche est représentée comme étant subterminale. C'est un des points que je voudrais voir vérifier ; car ce caractère, qui m'engage à placer l'espèce dont nous parlons avec les Valencinies, me semble assez en contradiction avec le faciès général de l'animal, qui se rapproche plutôt de celui des Polies.

(1) *Rech. anat. et phys.*, Pl. 9, fig. 6.

Lorsque j'étudiai cette espèce, la trompe fut vomie par l'animal; elle se trouva ainsi extroversée, et j'ai dû mal interpréter à cette époque quelques unes des apparences qu'elle m'offrit, et qui ne me tromperaient plus aujourd'hui. J'ai dessiné à l'appareil stylifère des espèces de dents transverses, et je présume que quelque désordre accidentel m'en a ici imposé, comme je crois qu'il est arrivé à Dugès, ainsi que nous le verrons plus loin.

Genre BORLASIE (*Borlasia*).

Gordius, Montagu.
Linaria, Sowerby.
Borlasia, Oken, Blainville, Ehrenberg, Johnston, Quoy et Gaimard, Œrsted, Siebold.
Nemertes, Cuvier, Milne Edwards, Ehrenberg, Œrsted, Siebold, Quatrefages.
Ophiocephalus, Quoy et Gaimard, Delle Chiaje.
Polia, Delle Chiaje.
Meckelia, Leuckart, Siebold.

Bouche terminale; corps long, entortillé, noué, très aplati.

Ore terminali; corpore longissimo, contortuplicato, ut plurimum in nodis involuto, tæniæformi.

L'espèce qui sert de type à ce genre étant bien connue de tous les zoologistes et ne pouvant prêter au doute, on sera peut-être surpris de trouver dans la caractéristique l'épithète de *tæniæformi* substituée à celle de *subcylindrico* ou de *subtereti*, que l'on trouve chez d'autres naturalistes. Mais je ferai observer que l'expression employée ici exprime le résultat d'observations faites sur plus de trente individus qui ont vécu plus ou moins longtemps dans mes vases d'eau de mer. Il est probable que les auteurs dont je parle n'ont eu en leur possession que des échantillons conservés dans l'alcool.

Aucune espèce de ce genre ne m'a montré d'appareil stylifère.

1. B. d'Angleterre (*B. Angliæ*, Oken) (1).

Sea long worm, Borlase (2).
Gordius marinus, Montagu (3).
Lineus longissimus, Sowerby (4).
Borlasia Angliæ, Oken (5), de Blainville (6).
Nemertes Borlasii, Cuvier (7), Œrsted (8), Quatrefages (9).

Capite distincto quadrato, rotundato, elongato, rimis cephalicis, maximis arctis instructo; oculis dubiis; corpore lævigato.

Cette espèce atteint quelquefois des dimensions gigantesques. Montagu nous apprend que les pêcheurs du Devonshire prétendent en avoir vu de 30 *yards* de long (plus de 90 pieds). La plupart des individus que j'ai rencontrés à Chausey, Bréhat ou Saint-Waast-la-Hougue étaient de 8 à 15 pieds; mais j'en ai trouvé de beaucoup plus longs. Celui qui m'a servi pour faire le dessin ci-joint n'aurait certainement pas eu moins de 35 à 40 pieds s'il eût été entièrement développé. Je le rencontrai sous une grosse pierre dans l'île de Tatihou, au plus bas de l'eau, pendant une forte marée d'équinoxe.

La couleur de la Borlasie d'Angleterre varie du brun plus ou moins foncé, à reflets marrons et violâtres, jusqu'à un brun violacé presque noir. Les faces ventrale et dorsale se ressemblent et portent également trois lignes plus foncées que la teinte générale, dont une occupe la ligne médiane. En arrivant à la tête, ces li-

(1) *Règne animal* (Zoophytes, Pl. 33).
(2) *Cornw. nat. hist.*
(3) *Trans. of the Linn. Soc.*
(4) *Brit. Miscell.*, pl. 8. (Cité par Œrsted.)
(5) *Lehrbuch der Zoologie.*
(6) Article Vers, page 575. — Atlas du *Dict. des Sc. nat.*, pl. 38, fig. 1, *a,b, c,d.* — On reconnaît au premier coup d'œil que ces figures ont été dessinées d'après des individus contractés et très probablement conservés dans l'alcool. Le texte de l'auteur, parfaitement d'accord avec les figures, ne s'applique guère à l'animal vivant.
(7) *Règne animal*, 1re édition, t. IV, p. 37, et 2e édition, t. III, p. 259.
(8) *Entwurf der Plattwürmer*, p. 92.
(9) *Règne animal illustré* (Zoophytes, 12e livraison, pl. 33).

gnes prennent une teinte plus noire, semblent se bifurquer, se joignent et forment deux angles médians, à pointe antérieure, compris entre deux lignes courbes latérales.

La tête, quoique bien distincte du corps, est à peine un peu plus large que lui (1). Elle est allongée, presque quadrilatère, à bords latéraux un peu convexes; son extrémité, brusquement tronquée, est blanche, et cette teinte pénètre en s'affaiblissant promptement entre les lignes foncées dont nous avons parlé. Sur les côtés, cette même couleur marque les bords des fossettes, qui sont ici très étroites, presque aussi longues que la tête, mais ne se prolongeant pourtant pas jusqu'à l'extrémité antérieure (2). Œrsted place cette espèce parmi ses Némertes, qui sont caractérisées par la présence d'yeux au nombre de huit ou seize, placés sur deux séries. Je n'ai pas vu ces yeux, mais il est possible que la couleur foncée du corps m'ait empêché de les distinguer, et qu'ils soient visibles sur des individus de couleur plus claire.

Le corps de la Borlasie d'Angleterre est plat comme un ruban de fil, et M. Duméril, qui a le premier retrouvé cette espèce remarquable sur les côtes de France, a eu raison de la comparer à un lacet. Dans les mouvements divers que fait l'animal en contractant certaines parties de son corps, on voit, chez les grands individus, ces portions s'épaissir considérablement, s'élargir et présenter alors, de la manière la plus prononcée, les plis transverses et le sillon longitudinal dont nous avons parlé. Ce phénomène est peu ou point marqué chez les individus de taille moyenne. Mise dans l'alcool, la Borlasie qui nous occupe en ce moment, se contracte avec violence, devient cylindrique, excepté dans la partie antérieure, qui reste constamment un peu aplatie, et perd environ les 9/10 de sa longueur. Un individu qui, vivant, avait environ 4 pieds 8 pouces de long, s'est réduit ainsi à 5 pouces et quelques lignes.

Le cerveau est d'une couleur rouge-foncé, qui se distingue chez l'animal vivant, à travers les téguments et les couches musculaires du derrière de la tête, et mieux encore à travers l'extrémité pos-

(1) *Rech. anat. et phys.*, Pl. 11.

(2) *Id.*, Pl. 3, fig. 9.

térieure des fentes céphaliques (1). Cette couleur se conserve même longtemps dans l'alcool ; car, chez des individus qui étaient dans la liqueur depuis plus de quatre ans, j'ai encore retrouvé, même à la bandelette qui unit les deux moitiés de cet organe, une teinte gris de lin rosé qui la distinguait facilement des tissus voisins. Chacun des ganglions latéraux semble être le résultat de la soudure d'un ganglion antérieur ovoïde, et d'un ganglion postérieur pyriforme, qui se prolonge pour former le tronc nerveux longitudinal (2).

J'ai trouvé la Borlasie d'Angleterre à Chausey, à Saint-Vaast, à Saint-Malo, à Bréhat. Je pense qu'elle doit habiter sur tous les points des côtes de la Manche. Je l'ai toujours rencontrée sous des pierres. Elle s'y tient entórtillée et pelotonnée. Les grands individus surtout forment des nœuds réellement inextricables et dont la figure ci-jointe peut donner une idée. Lorsque l'animal veut changer de place, le peloton se dévide dans le domicile qu'il s'agit d'abandonner pour se reformer immédiatement sur un nouveau point, de telle sorte que jamais, je crois, l'animal ne se développe entièrement.

2. B. Camillée (*B. Camillea*, Nob.) (3).

Capite distincto, subovali, truncato, rimis minimis, rotundatis et oculorum acervis quatuor instructo; corpore supra plicato, quasi annuloso.

Les dimensions qu'atteint cette espèce sont loin d'égaler celles de la Borlasie d'Angleterre. Au moins les plus grands individus que j'ai rencontrés n'avaient guère que 3 à 4 pieds de long. Les couleurs paraissent être ici très variables. J'ai trouvé des individus d'un gris bleuâtre, d'autres d'un roux sombre et d'autres entièrement rosés. Peut-être cette dernière variété pourrait-elle être considérée comme une espèce distincte, car les yeux n'étaient pas placés exactement comme dans les précédentes, mais ce caractère n'a pas assez de fixité pour que j'aie cru devoir en tenir

(1) *Rech. anat. et phys.*, Pl. 9 et Pl. 11, fig. 7.

(2) *Id.*, Pl. 12, fig. 2.

(3) *Id.*, Pl. 10, fig. 4.

compte. Dans la plupart des cas, le corps est d'une teinte jaune sale, tacheté sur la face supérieure de mouchetures brunes plus ou moins foncées.

La tête (1) est irrégulièrement ovale, tronquée en avant. Elle présente de chaque côté une fossette ronde, très petite. Cette fossette est entourée d'un groupe de 14 à 18 yeux bruns et très petits placés sur deux rangs. Un second groupe d'yeux de même couleur, mais un peu plus distincts, se voit en arrière du premier. Il se compose de 5 à 8 yeux assez régulièrement placés autour de l'un d'eux et de 3 ou 4 autres qui se portent obliquement en arrière et en dehors.

Lorsqu'on examine à la loupe le corps de la Borlasie camillée, on pourrait croire au premier abord qu'il est sensiblement annelé. Les taches du dos laissent entre elles des lignes transversales assez régulièrement espacées et qui semblent un peu creusées. Mais je n'ai rien trouvé à l'intérieur qui pût justifier l'idée d'annulation, et je ne puis voir dans cette particularité qu'une affaire de plis et de coloration.

Le cerveau de cette espèce est d'une couleur rouge moins foncée que chez la Borlasie d'Angleterre (2). Il semble résulter de la fusion de six ganglions réunis trois à trois pour former les deux lobes du cerveau. Les petits individus de la Borlasie camillée se prêtent assez bien à l'observation par transparence.

La Borlasie camillée, quoique de bien moindre taille que l'espèce précédente, présente les mêmes habitudes, et son corps entièrement plat se nuance de mille façons. Chez les plus grands individus on trouve sur les points contractés de légères traces des plis transversaux et des sillons médians si prononcés chez la Borlasie d'Angleterre. Les autres ne présentent que de simples renflements aplatis et lisses (3).

J'ai trouvé la Borlasie camillée à Saint-Vaast, où elle est commune, mais où elle paraît habiter une zone plus basse que l'espèce précédente. Presque toujours j'ai rencontré plusieurs individus réunis et pelotonnés ensemble, au nombre quelquefois

(1) *Rech. anat. et phys.*, Pl. 10, fig. 5. (3) *Id.*, Pl. 10, fig. 4.
(2) *Id.*, Pl. 12, fig. 1.

de 10 à 15. Jetée dans l'alcool, cette espèce se contracte et se raccourcit, mais moins pourtant que la précédente. En même temps elle sécrète une grande abondance d'un mucus épais, gluant, qui adhère très fortement à l'animal et qu'on ne peut guère enlever sans arracher les couches tégumentaires d'où il suinte.

La Borlasie camillée est une des espèces qui vivent le plus longtemps en captivité. Pendant mon séjour à Saint-Vaast, j'en avais toujours plusieurs individus dans mes vases, et l'un d'eux transporté à Paris y a vécu pendant plusieurs mois, ainsi que je le dirai plus bas avec quelques détails.

3. B. CARMELLINE (*B. carmellina*, Nob.) (1).

Capite haud distincto, rimis parvulis planulis, instructo, oculis destituto; corpore lævigato.

Cette espèce, un peu plus grande que la précédente, présente sur le dos une couleur jaune, de plus en plus rougeâtre vers la partie postérieure du corps. Un faible grossissement suffit pour reconnaître que cette teinte est due à de petites taches allongées, placées l'une près de l'autre sur un fond uniforme plus clair (2).

La tête n'est pas distincte et l'extrémité antérieure se reconnaît seulement à sa largeur plus grande et à l'existence de deux petites fossettes à peine marquées (3). Je n'ai pas aperçu d'yeux.

Le corps n'offre rien de particulier. Il forme des nœuds assez compliqués et se renfle par place sans donner naissance à des plis prononcés comme chez la Borlasie d'Angleterre.

J'ai trouvé cette espèce dans l'île Favignana, à l'ouest de Trapani en Sicile.

Genre NÉMERTE (*Nemertes*).

Gordius, Montagu.

Linaria, Sowerby.

Borlasia, Oken, Blainville, Johnston, Quoy et Gaimard, Ehrenberg, Œrsted, Siebold.

(1) *Rech. anat. et phys.*, Pl. 12, fig. 4.
(2) *Id.*, Pl. 12, fig. 5.
(3) *Id.*, Pl. 12, fig. 5.

Nemertes, Cuvier, Ehrenberg, Œrsted, Siebold.
Ophiocephalus, Delle Chiaje.
Polia, Delle Chiaje.
Meckelia, Leuckart, Siebold.

Bouche terminale ; corps long, entortillé, rarement noué, plus ou moins comprimé ou arrondi.

Ore terminali ; corpore longo, contorto, rarius in nodis implicato, plus minusve compresso vel teretiusculo.

Ce genre pourrait être sans inconvénient réuni au précédent. Cependant les espèces que j'y rapporte diffèrent des Borlasies par les proportions générales du corps et par leur *facies*. Elles sont de taille plus petite, linéaires, plus épaisses, plus arrondies. Bien qu'elles aient aussi l'habitude de se pelotonner, je ne les ai presque jamais vues former ces nœuds inextricables que présentent les grands individus du genre précédent. Plusieurs d'entre elles ont des appareils stylifères compliqués.

1. N. BALMÉE (*N. balmea*, Nob.) (1).

Nemertes gracilis, Johnston ? (2).

Capite haud distincto, oculorum serie frontali et duobus acervis lateralibus instructo, rimis destituto ; corpore planulato, crassiusculo ; proboscide styliferâ.

Cette jolie espèce atteint quelquefois un pied ou même dix-huit pouces de long. Ses couleurs sont assez variables, mais d'ordinaire elle est d'un bleu azuré en avant, d'un jaune verdâtre ou brunâtre en arrière, et ces deux teintes passent insensiblement de l'une à l'autre.

La tête (3), tout d'une venue avec le corps, est arrondie. Je n'y ai vu ni fentes ni fossettes. Elle porte en avant 8 à 10 points oculaires formant un fer-à-cheval interrompu sur la ligne médiane et dont chaque branche aboutit en arrière à un groupe de 9 à 12 yeux. Le pigment de ces organes est d'un brun foncé.

(1) *Rech. anat. et phys.*, Pl. 10, fig. 6.
(2) *Loc. cit.*, pl. 17, fig. 1.
(3) *Rech. anat. et phys.*, Pl. 10, fig. 7.

Le corps très grêle, déprimé, mais légèrement arrondi en dessus, forme, dans les mouvements de l'animal, des renflements aplatis cinq ou six fois plus larges que les parties voisines, tandis que leur épaisseur est à peine le double du reste du corps.

Il m'a été souvent impossible de reconnaître l'existence de l'ouverture génitale. J'en ai conclu que, comme chez beaucoup d'espèces, elle n'est que temporaire (1).

Le cerveau (2) de cette espèce est très simple. Chaque lobe semble résulter de la fusion de deux ganglions réunis en une masse pyriforme assez régulière, de couleur jaune ocracée. La bandelette qui les réunit est étroite et incolore. J'ai vu partir de la partie antérieure de chaque lobe quatre troncs nerveux, dont le second, en comptant de dedans en dehors, était bien plus gros que les autres et ne tardait pas à se bifurquer.

La trompe et l'intestin ont à peu près le même diamètre (3). Ils sont séparés par un appareil stylifère allongé et d'un diamètre un peu plus considérable. Le stylet est long, composé de deux parties bien distinctes (4), ses glandes sont très apparentes. Les capsules où se développent les stylets sont au nombre de deux et renferment jusqu'à seize de ces pièces en voie de formation (5).

J'ai trouvé la Némerte balmée à Bréhat, où elle est assez commune, surtout dans les fentes des rochers placés au-dessous du Petit Fort. Elle vit assez bien en captivité, et j'en ai conservé pendant près d'un mois dans un vase rempli d'eau de mer. Pour peu qu'on l'irrite, elle sécrète une mucosité gluante qui forme bientôt une masse dont le volume égale et dépasse même souvent celui du corps qui la fournit. Cette particularité se rencontre du reste

(1) Si les naturalistes qui ont pris pour une bouche la grande ouverture placée près de l'extrémité antérieure de la Borlasie avaient examiné d'abord des espèces analogues à celle-ci, ils n'auraient certainement pas commis une des erreurs les plus accréditées sur l'organisation de ces animaux.

(2) *Rech. anat. et phys.*, Pl. 12, fig. 3.

(3) *Id.*, Pl. 10, fig. 3.

(4) *Id.*, Pl. 10, fig. 9.

(5) *Id.*, Pl. 2, fig. 10 — Les détails ci-joints ne seront facilement compris que par les personnes qui voudront bien lire ce que j'ai dit de ces divers organes dans la partie anatomique de mon travail.

aussi chez quelques Annélides Errantes et entre autres chez certains Lombrinères.

L'espèce que je viens de décrire est très voisine de la *Nemertes gracilis* de Johnston, peut-être même y a-t-il identité : cependant les proportions générales du corps sont très différentes, à en juger par la figure donnée par le naturaliste anglais, qui, faite d'après le vivant, mérite toute confiance. Une *Némerte balmée* d'un diamètre égal à celui que M. Johnston donne à sa *Nemertes gracilis*, aurait eu au moins 2 1/2 à 3 pieds de longueur. En outre, la forme de la tête, la disposition des yeux ne sont pas tout-à-fait les mêmes, et ces derniers surtout forment des groupes plus nombreux et plus allongés. Aussi je crois devoir jusqu'à plus ample examen regarder ces deux espèces comme distinctes.

2. N. Antonine (*N. Antonina*, Nob.) (1).

Capite distincto, longiore, oculorum acervis duobus biseriatis et rimis obliquis instructo; corpore planiusculo; proboscide inermi.

Cette espèce est de taille un peu moins considérable que la précédente, au moins à en juger par les échantillons que j'ai pu observer. Elle est tout entière d'une couleur rouge lie de vin assez uniforme d'une extrémité à l'autre.

La tête (2) se distingue du corps par un diamètre un peu plus considérable, mais se prolonge beaucoup en avant. Près de son origine, elle présente deux fentes garnies de très longs cils vibratiles et placées de chaque côté comme autant de demi-chevrons qui se prolongent un peu en dessous. De chaque côté de la tête on trouve un groupe allongé, composé de 20 à 25 yeux placés assez régulièrement sur deux lignes.

Le corps, d'un diamètre assez égal, est proportionnellement plus court que dans la Némerte balmée. Il est aussi plus plat et ses renflements sont plus nombreux lorsque l'animal est en marche. Sous ce rapport, l'espèce dont nous parlons en ce moment se rapproche quelque peu des espèces que nous avons réunies dans le genre suivant.

(1) *Rech. an. et phys.*, Pl. 13, fig. 1. (2) *Id.*, Pl. 13, fig. 2

Le cerveau de la Némerte antonine présente une forme assez caractéristique (1). Il se compose de deux lobes allongés, semi-ovalaires, réunis par une commissure presque aussi longue qu'eux-mêmes. De chaque lobe part en avant un tronc unique très gros, d'où se détachent les nerfs de la tête.

La trompe, d'un calibre sensiblement moins large que l'intestin, n'est séparée de ce dernier que par un rétrécissement très étroit et en forme d'entonnoir (2).

J'ai trouvé la Némerte antonine à La Torre del l'Isola, et sur quelques autres points des côtes de Sicile. Elle habite les interstices que laissent entre elles les coquilles de Vermets, qui, dans ces localités, forment tout autour des rochers une sorte de trottoir.

3. N. PÉRONÉE (*N. peronea*, Nob.) (3).

Polia bivittata? Delle Chiaje (4).

Capite paululum distincto, antice ovato, oculis inæqualibus instructo, rimis destituto; corpore filiformi, subtereti; proboscide inermi?

Cette espèce plus longue, mais bien plus grêle que la précédente, présente antérieurement une couleur jaune-clair, qui passe en arrière au brun rosé. Deux lignes d'un violet foncé partent de l'extrémité antérieure, et règnent d'une extrémité à l'autre sur toute la face dorsale.

La tête (5), quoiqu'à peine plus large que le corps, est néanmoins assez distincte et presque ovale; elle porte trois yeux inégaux de chaque côté. Le postérieur, bien plus grand que l'antérieur, le médian beaucoup plus petit. Je n'ai aperçu ni fentes ni fossettes.

Le corps, très filiforme, s'atténue insensiblement en arrière. Sa forme est peu variable, et ses renflements sont à peine marqués quand l'animal est en marche.

(1) *Rech. anat. et phys.*, Pl. 13, fig. 3.
(2) *Id.*, Pl. 13, fig. 6.
(3) *Id.*, Pl. 13, fig. 4.
(4) *Loc. cit.*, Pl. 109, fig. 25.
(5) *Rech. anat. et phys.*, Pl. 13, fig. 5

Les lobes du cerveau consistent en deux gros ganglions ovalaires (1), d'où se détachent des troncs postérieurs renflés à leur origine. J'ai compté trois paires de nerfs antérieurement; la bandelette de communication est étroite et fortement échancrée.

Je ne trouve rien dans mes notes relativement à l'œsophage. Il est probable que, comme dans l'espèce précédente, il est dépourvu d'appareil stylifère; car, s'il en eût été autrement, cette différence entre deux espèces aussi voisines, et que j'étudiais simultanément, n'eût pas manqué de me frapper.

La Némerte péronée habite les mêmes localités que la précédente.

M. Delle Chiaje a figuré, mais sans la décrire, une de ses *Polia* sous le nom de *P. bivittata*. A en juger par le dessin, elle pourrait avoir de grandes analogies avec la Némerte que nous venons de décrire. Peut être est-ce la même espèce.

Genre Polie (*Polia*).

Planaria, O.-F. Muller, O. Fabricius, Gmelin, Lamarck, Cuvier (1re édit. du *Règne animal*).
Prostoma, Dugès, Ehrenberg, Blainville, Cuvier, Delle Chiaje.
Polia, Delle Chiaje.
Borlasia, Johnston, Quoy et Gaimard.
Nemertes, Johnston.
Disorus, Ehrenberg.
Micrura, Ehrenberg, Siebold.
Amphiporus, Ehrenberg, Œrsted.
Polystemma, Ehrenberg, Œrsted, Siebold
Tetrastemma, Ehrenberg, Œrsted, Siebold.
Hemicyclia, Ehrenberg.
Ommatoplea, Ehrenberg.
Lobilabrum, de Blainville.
Meckelia, Leuckart, Siebold.
Cephalothrix, Œrsted.
Astemma, Œrsted.

Bouche terminale: corps moins long que dans les genres précé-

(1) *Rech. anat. et phys.*, Pl. 14, fig. 5.

dents, beaucoup plus variable, plus ou moins aplati; ouverture génitale souvent temporaire?

Ore terminali; corpore breviusculo, proteo, plus minusve complanato; aperturâ genitali sæpe temporariâ?

Le genre *Polia*, tel que nous venons de le définir, est de beaucoup le plus nombreux de la famille des Némertiens. Il renferme toutes les espèces petites ou de taille médiocre, décrites par les anciens auteurs sous le nom de Planaires, et celles chez qui les naturalistes modernes ont avec raison signalé les singuliers changements de forme, dont j'ai essayé de donner une idée dans quelques unes de mes figures. Toutes ces espèces ont un facies plus facile peut-être à reconnaître qu'à décrire, et sous ce rapport, le groupe dont nous proposons ici l'adoption est réellement très naturel. Un petit nombre d'espèces, que leurs quatre points oculiformes auraient fait placer dans le genre *Tetrastemma*, font cependant exception. Très petites, assez arrondies, d'égale dimension dans toute l'étendue du corps, qui est en outre beaucoup moins contractile, et par conséquent beaucoup moins variable que chez leurs congénères, elles pourraient, à la rigueur, former un sous-genre. Mais la dénomination de ce petit groupe devrait être changée, car, parmi les espèces très protéiformes, il en est qui n'ont aussi que quatre yeux. Du reste, je n'ai pas cru devoir former cette sous-division, à laquelle on arrive par des degrés presque insensibles, et qu'il aurait été assez difficile de caractériser nettement.

1. P. opaque (*P. opaca*, Nob.) (1).

Capite subdistincto, truncato, oculorum serie laterali undique distincto, rimis magnis instructo; corpore longiusculo, plano, proteo.

Cette espèce, une des plus grandes du genre, est d'une couleur noire très foncée qui la rend en apparence très opaque: ce-

(1) *Rech. anat. et phys.*, Pl. 14, fig. 1, 2 et 3.

pendant une compression, même modérée, suffit chez les petits individus pour pouvoir distinguer assez nettement les organes intérieurs.

La tête (1), un peu plus large que le corps, est tronquée brusquement en avant; elle porte de chaque côté quatre yeux rougeâtres placés sur une seule ligne. Les fossettes latérales sont grandes, allongées, et leurs bords forment une saillie assez prononcée.

Le corps, entièrement développé, est assez long, aplati, et s'atténue insensiblement d'avant en arrière. Il est très contractile, et quand l'animal rampe sur un plan, il présente des renflements aplatis comme dans la figure 2. Si l'on tourmente l'animal, il se contracte encore davantage, et prend alors la forme représentée dans la fig. 3. Dans cet état, on le prendrait facilement pour une grosse Planaire, d'autant plus que dans ces divers changements le corps augmente toujours beaucoup plus en largeur qu'en grosseur et reste plat.

Le cerveau (2) est petit; les deux lobes sont réunis par une commissure très large; tous deux portent une tache rosée à la partie antérieure. La même couleur se voit dans la partie qui correspond à l'origine des troncs nerveux longitudinaux, et ceux-ci conservent cette teinte sur une étendue plus longue que d'ordinaire; le reste du cerveau est incolore et transparent.

Je ne trouve dans mes notes aucun détail relatif à la trompe; je pense, d'après cela, qu'elle devait être armée d'un stylet, et que l'appareil stylifère devait ressembler plus ou moins à celui de la *Polie mandille* que je décrirai plus loin; car, à l'époque où je faisais ces recherches, je croyais toutes ces espèces pourvues d'un appareil analogue, et son absence m'aurait certainement frappé.

J'ai trouvé la *Polie opaque* dans l'île de Tatihou, près de Saint-Vaast, lors d'une très forte marée, et au plus bas de l'eau.

2. P. MANDILLE (*P. mandilla*, Nob.) (3).

Capite distincto, suborato, oculorum disparium acervis quatuor et

(1) *Rech. anat. et phys.*, Pl. 14, fig. 4. (3) *Id.*, Pl. 15, fig. 1.
(2) *Id.*, Pl. 14, fig. 5.

rimis parvulis rotundis instructo; corpore planiusculo, proteo: proboscide styliferâ.

Cette espèce est d'une couleur rosée, passant légèrement au jaune vers la partie postérieure. En avant, on distingue à l'œil nu, près de l'extrémité antérieure, une tache rouge très apparente. C'est le cerveau qu'on aperçoit par transparence à travers les couches tégumentaires et musculaires. Complétement développée, la Polie mandille atteint rarement 3 pouces de long.

La tête (1) est distincte, irrégulièrement ovalaire, tronquée en avant. Elle porte deux petites fossettes circulaires et peu profondes. En avant de ces fossettes, on trouve un groupe de cinq à six yeux bruns très petits; en arrière vient un second groupe de trois yeux de même couleur, plus grands et placés en triangle.

Chaque lobe du cerveau (2) semble résulter de la fusion d'un ganglion ovoïde antérieur superposé à une masse pyriforme qui se prolonge en arrière pour former les troncs nerveux. Toutes ces parties sont d'un rouge carmin, à peine lavé de jaune. J'ai distingué en avant quatre nerfs principaux se portant vers la tête.

La Polie mandille est, comme la précédente, remarquable par sa grande contractilité. Lorsqu'on l'arrête avec la pointe d'une épingle, elle se ramasse et ressemble alors à une Planaire jaune rougeâtre, marquée en avant d'une tache rouge et présentant sur la ligne médiane une ligne légèrement foncée (3).

L'appareil stylifère est très complet (4); le stylet est composé de deux pièces distinctes, et l'on voit à droite et à gauche deux poches styligènes contenant deux ou trois stylets en voie de formation.

J'ai trouvé la Polie mandille à Saint-Vaast, où elle est assez commune sous les pierres placées dans les courants d'eau qui sortent des parcs à huîtres. Depuis, je l'ai rencontrée dans diverses autres localités analogues.

(1) *Rech. anat. et phys.*, Pl. 15, fig. 2.
(2) *Id.*, Pl. 8, fig. 1.
(3) *Id.*, Pl. 15, fig. 1, *B*.
(4) *Règne animal*, Zoophytes, Pl. 34, fig. II, et *Rech. anat. et phys.*, Pl. 5, fig. 3.

3. P. CHANGEANTE (*P. mutabilis*, Nob.) (1).

Capite minime distincto, oculorum acervis quatuor seriatim dispositis instructo, rimis destituto; corpore insigniter proteo; proboscide styliferâ.

Cette espèce n'a guère plus de 1 1/2 pouce de long ; sa couleur est uniformément rosée. Le cerveau se voit par transparence à la partie antérieure.

La tête (2) est peu distincte, et se termine en pointe mousse ; je n'y ai vu aucune fente ou fossette. Les yeux forment de chaque côté deux séries : la première, de 4 ou 5 yeux ; la seconde, de 3 ou 4. Ces derniers sont un peu plus grands que les yeux antérieurs. Le corps, à peu près de même diamètre dans toute sa longueur, est plat, et remarquable par les changements de forme qu'il présente. Les renflements résultant de la contraction ont quelquefois un diamètre quinze à vingt fois plus grand que celui des étranglements qui les séparent (3).

Le cerveau (4) ressemble beaucoup à celui de l'espèce précédente. Bien que je n'aie figuré ici que trois nerfs antérieurs, je pense qu'il doit s'en trouver au moins quatre sur ce point. A ce sujet, je ferai remarquer qu'il est quelquefois difficile de reconnaître exactement le nombre de ces troncs antérieurs, et que je n'ai jamais figuré que ceux que j'avais nettement distingués. Aussi ce caractère ne peut-il avoir une valeur réelle que lorsque la disposition de ces filets présente quelque circonstance toute spéciale ; leur nombre ne doit être considéré, à proprement parler, que comme le résultat d'observations qui souvent ont dû être incomplètes.

La trompe porte un appareil stylifère analogue à celui de la *Polie mandille*, et pourvu, comme chez cette dernière, de deux poches styligènes.

J'ai trouvé la Polie changeante dans les mêmes localités que l'espèce précédente.

(1) *Rech. anat. et phys.*, Pl. 15, fig. 1.
(2) *Id.*, Pl. 15, fig. 5.
(3) *Id.*, Pl. 15, fig. 1, *B*.
(4) *Id.*, Pl. 15, fig. 6.

4. P. GLAUQUE (*P. glauca*, Nob.) (1).

Capite distincto, oculorum acervis quatuor disparium instructo, rimis destituto; corpore proteo, complanato; proboscide styliferâ.

Cette espèce, un peu plus grande que la précédente, est d'un vert obscur sur tout le corps. La tête seule est un peu plus claire, et les lobes du cerveau se voient très distinctement à travers les téguments.

La tête (2) est assez distincte du corps, irrégulièrement quadrilatère. Je n'ai vu ni fentes ni fossettes. Les yeux forment de chaque côté un groupe antérieur de cinq à six yeux très petits, disposés assez régulièrement en angle droit. Plus en arrière, on trouve deux autres yeux beaucoup plus grands.

Le corps est aplati, atténué en arrière, très variable de forme, mais moins pourtant que chez la *Polie changeante*.

Le ganglion antérieur des lobes du cerveau est arrondi, et presque confondu avec celui d'où partent les grands troncs nerveux (3). La bandelette de communication est assez large. Le cerveau entier est d'un rouge foncé, surtout dans quelques parties et sur le bord de ses deux lobes.

La trompe est armée d'un stylet, et pourvue de deux poches styligènes.

Cette espèce pourrait, au premier coup d'œil, être confondue avec la *Borlasia olivacea* de Johnston (4) à cause de sa couleur; mais elle en diffère par la position et le nombre des yeux, aussi bien que par l'armure de la trompe.

La *Polie glauque* se trouve à Saint-Vaast, où elle est d'ailleurs assez rare; elle habite sous des pierres dans le voisinage des parcs à huîtres.

5. P. ENFUMÉE (*P. fumosa*, Nob.) (5).

Capite non distincto, oculis quatuor et rimis latis ovatis instructo; corpore planulo, proteo; proboscide styliferâ.

(1) *Rech. anat. et phys.*, Pl. 15, fig. 7.
(2) *Id.*, Pl. 15, fig. 9.
(3) *Id.*, Pl. 15, fig. 8.
(4) *Loc. cit.*, pl. 18, fig. 1.
(5) *Rech. an. et phys.*, Pl. 14, fig. 9.

Cette espèce a presque les mêmes couleurs que la précédente : mais sa taille est plus petite, et n'excède pas 1 1/2 pouce ; le corps est, en outre, sensiblement plus grêle.

La tête (1) est brusquement tronquée en avant ; elle ne se distingue du corps que par la présence des yeux et des fossettes. Les premiers sont petits, brunâtres, et placés deux à deux de chaque côté ; les fossettes sont larges, elliptiques, évasées, et le bord en est sensiblement élevé.

Le corps n'offre rien de particulier ; il est aplati et variable dans sa forme générale, par suite de divers mouvements de contraction exécutés par l'animal.

Le cerveau (2) est formé de deux lobes allongés, présentant dans leur milieu un étranglement peu prononcé, presque en contact antérieurement, de plus en plus écartés en arrière, et réunis par une bandelette large, très mince, et incolore. Les lobes eux-mêmes sont d'une teinte rosée assez prononcée.

La trompe porte un stylet et deux poches styligènes.

La Polie enfumée habite dans les fentes de rocher. Je l'ai trouvée à Saint-Vaast et à Bréhat, où elle est surtout très commune dans toute l'étendue du chenal appelé *la Chambre*.

6. P. FIL (*P. filum*, Nob.) (3).

Capite haud distincto, oculis duobus instructo, rimis destituto : corpore filiformi, subtereti ; proboscide styliferâ ?

Cette jolie espèce atteint jusqu'à 3 pouces 1/2 de long ; elle est d'un rouge très vif dans toute son étendue.

La tête (4) ne se distingue que par la présence de deux grands yeux brunâtres, entourés d'une teinte jaune qui se fond peu à peu avec la couleur générale du corps, et qui sont placés tout près de l'extrémité antérieure. Je n'ai point vu de fossettes.

Le corps est entièrement filiforme, légèrement arrondi dans l'extension, aplati dans les renflements occasionnés par la contraction. Celle-ci peut être portée assez loin pour que l'animal

(1) *Rech. an. et phys.*, Pl. 14, fig. 10.
(2) *Id.*, Pl. 14, fig. 11.
(3) *Id.*, Pl. 14, fig. 6.
(4) *Id.*, Pl. 14, fig. 7.

prenne la forme d'une petite Planaire d'un beau rouge carmin (1).

Le cerveau (2) est formé de deux lobes en massue, inclinés l'un vers l'autre en avant, et réunis par une bandelette étroite et longue. Sa couleur est d'un gris légèrement rosé ; il est tout-à-fait diaphane.

La Polie fil se trouve très souvent sur les coquilles d'Huîtres et d'Anomies à Saint-Vaast, à Saint-Malo et à Bréhat.

7. P. A SANG ROUGE (*P. sanguirubra*, Nob.) (3).

Capite distincto, oculis quatuor quadratim dispositis et rimis parvulis rotundatis instructo; corpore filiformi, subtereti; proboscide styliferâ? sanguine rubro.

Cette espèce a les plus grandes ressemblances avec la précédente, et, au premier abord, on est entraîné à les confondre. Cependant, sa couleur est généralement moins vive, et tire plutôt sur un rouge jaunâtre ; sa taille est d'ailleurs à peu près la même.

La tête (4) est bien distincte, et séparée du corps par un étranglement prononcé. Les fossettes sont petites et arrondies. Les yeux, au nombre de quatre, sont placés deux à deux sur les côtés aux deux extrémités de la tête.

Le corps ressemble à celui de la *Polie fil ;* il est peut-être un peu moins contractile.

Le cerveau est presque entièrement semblable à celui de l'espèce précédente ; seulement, les deux masses principales, dont se compose chacun des lobes, sont ici peut-être encore plus confondues, et la bandelette de communication est plus mince et un peu plus allongée (5).

Je ne trouve rien dans mes notes sur l'existence d'un appareil stylifère chez les deux espèces que je viens de décrire. J'en conclurai, comme je l'ai fait plus haut, que cet appareil existe. Je crois d'ailleurs me le rappeler formellement.

(1) *Rech. an. et ph.*, Pl. 14, fig. 6, *B.*
(2) *Id.*, Pl. 14, fig. 8.
(3) *Id.*, Pl. 15, fig. 10.
(4) *Id.*, Pl. 15, fig. 11.
(5) *Id.*, Pl. 15, fig. 12.

J'ai donné à cette espèce le nom de *Polie à sang rouge*, parce que c'est la première qui m'ait présenté cette particularité remarquable ; mais, comme nous le verrons plus tard, ce n'est pas là un caractère exclusif.

La Polie à sang rouge habite les mêmes localités que l'espèce précédente.

8. P. BEMBIX (*P. bembix*, Nob.) (1).

Capite haud distincto, obtuso, oculorum duplici serie undique instructo, rimis destituto; corpore depresso, crassiusculo, proteo; proboscide styliferâ.

Cette espèce, d'un beau rouge ferrugineux, atteint jusqu'à 3 pouces de long.

La tête (2), toute d'une venue avec le corps, ne m'a montré ni fentes ni fossettes. Elle porte de chaque côté deux séries d'yeux, qui se rejoignent en avant sur la ligne médiane. Les yeux des séries externes sont plus grands que ceux des séries internes.

Le corps est assez épais, d'un diamètre sensiblement égal dans toute son étendue, excepté en avant et en arrière, où il s'atténue un peu brusquement; la contractilité est extrême, et quand on tourmente l'animal, il se contracte de manière à prendre véritablement la forme d'une toupie (3).

Les lobes du cerveau (4) semblent formés d'un ganglion antérieur pyriforme, soudé obliquement sur le ganglion en massue, d'où partent les troncs longitudinaux.

La trompe, plus large que l'intestin, est séparée de ce dernier par un appareil stylifère assez court, dont la moitié antérieure, très épaisse, renferme deux poches styligènes (5).

La Polie bembix habite sur les côtes de Sicile, où je l'ai trouvée parmi des algues rapportées en draguant à une petite profondeur. Placée dans un vase d'eau de mer, elle se meut non seulement en rampant sur le fond comme la plupart de ses congénères, mais encore en nageant dans le liquide à la manière des Sangsues.

(1) *Rech. anat. et phys.*, Pl. 17, fig. 2.
(2) *Id.*, Pl. 17, fig. 3.
(3) *Id.*, Pl. 17, fig. 2, *B*.
(4) *Id.*, Pl. 14, fig. 4.
(5) *Id.*, Pl. 17, fig. 4.

9. P. VIOLACÉE (*P. violacea*, Nob.) (1).

Capite distincto, oculorum acervis quatuor instructo, rimis destituto ; corpore planiusculo, proteo ; proboscide styliferâ?

La couleur de cette espèce est indiquée par le nom que je propose de lui donner. Cette couleur s'est toujours montrée la même pour les individus que j'ai pu examiner ; elle est d'un gris de lin violacé sur tout le corps, légèrement lavé de vert en avant, où se voient en outre deux points rouges dus à la transparence des téguments, qui permettent d'apercevoir les lobes du cerveau.

La tête (2) est bien distincte, sans fentes ni fossettes. Les yeux, bruns et assez grands, forment de chaque côté deux groupes, le plus antérieur de quatre, le second de trois points oculaires.

Je ne trouve dans mes notes, relativement au cerveau de cette espèce, aucun détail, si ce n'est qu'il ressemble à celui de la *Polie mandille.*

Je ne trouve pas non plus de notes relatives à la trompe ; mais j'en conclurai qu'elle doit être armée d'un appareil stylifère semblable à celui de l'espèce qui me servait alors de type (*P. mandille*).

J'ai trouvé la Polie violacée à Saint-Vaast, où elle est assez rare.

10. P. POURPRÉE (*P. purpurea*) (3).

Borlasia purpurea?, Johnston (4).
Nemertes purpurea?, Œrsted (5).

Capite haud distincto, sex oculis instructo, rimis destituto; corpore plano, proteo; proboscide inermi ?

La couleur de cette espèce est très variable. Johnston l'a figurée et décrite comme étant d'un rouge pourpre. Les individus que j'ai rencontrés présentaient une teinte verte plus ou moins foncée. Leur longueur ne dépassait guère 2 pouces.

(1) *Rech. anat. et phys.*, Pl. 17, fig. 1.
(2) *Id.*, Pl. 16, fig. 16.
(3) *Id.*, Pl. 16, fig. 5.
(4) *Loc. cit.*, pl. 18, fig. 3.
(5) *Loc. cit.*, p. 91.

La tête (1) n'est nullement distincte, et ne présente ni fentes ni fossettes. Les yeux sont placés au nombre de trois, de chaque côté, en série latérale ; souvent celui du milieu est plus grand que les deux autres.

Le cerveau (2) est, proportionnellement aux dimensions de la tête, d'un volume au moins double de ce qu'on voit ordinairement chez les autres espèces. On peut en juger facilement en comparant la figure ci-jointe aux autres dessins qui reproduisent les mêmes parties ; on y distingue très nettement les cavités ventriculaires, dont nous parlerons ailleurs.

C'est avec quelques doutes que je rapporte l'espèce actuelle à la *Borlasia purpurea* de Johnston. Les caractères extérieurs se ressemblent assez ; toutes les deux ont trois yeux placés à peu près de même, et manquent également de fossettes ou de fentes céphaliques. Mais d'un autre côté, Johnston, en plaçant son espèce parmi les *Borlasies*, dont le caractère est de ne pas avoir le stylet à la trompe, me semble s'écarter de ce que j'ai vu chez la mienne ; toutefois, mes notes ne sont pas assez précises sur ce point essentiel, et provisoirement au moins je réunirai les deux espèces.

J'ai trouvé la Polie pourprée à Bréhat dans des fentes de rochers.

11. P. BÉRÉE (*P. berea*, Nob.).

Capite haud distincto, oculorum acervis quatuor instructo, rimis destituto; corpore plano, crassiusculo, proteo; proboscide styliferâ.

Cette espèce, de même taille que la *Polie mandille*, ressemble encore à cette dernière par la teinte générale du corps, qui est seulement plus blanchâtre.

La tête (3), dépourvue de fentes et de fossettes, porte quatre groupes d'yeux. Le groupe antérieur de chaque côté forme un arc de cercle de cinq à six yeux placés près du bord de la tête. En arrière se trouve le second groupe composé de quatre ou cinq yeux inégaux, irrégulièrement réunis. Le corps ressemble à celui

(1) *Rech. anat. et phys.*, Pl. 16, fig. 6. (3) *Id.*, Pl. 15, fig. 13.
(2) *Id.*, Pl. 16, fig. 6.

de la *Polie mandille* pour la forme générale ; il est peut-être un peu plus épais.

Le cerveau (1) ressemble assez à celui de la *Polie mandille*, mais les ganglions antérieurs de chaque lobe sont peut-être plus forts. Il est d'une couleur orangée plus ou moins teintée de rouge, qui permet de reconnaître plus facilement sa structure.

La trompe est armée d'un stylet, et présente deux poches styligènes (2).

J'ai trouvé cette espèce à Bréhat sous les pierres placées de manière que la marée montante ou descendante les enveloppe de courants parfois très rapides.

12. P. HUMBLE (*P. humilis*, Nob.) (3).

Capite haud distincto, oculis quatuor quadratim dispositis et rimis obliquis instructo; corpore plano, proteo; proboscide styliferâ.

Cette espèce, d'une couleur jaune-brunâtre plus ou moins foncée, atteint une longueur de 4 à 5 pouces.

La tête (4) n'est nullement distincte ; elle porte quatre yeux, formant un quadrilatère rectangle assez régulier. Entre l'œil antérieur et l'œil postérieur, de chaque côté, se trouve une fente courbée d'arrière en avant qui atteint presque la ligne médiane sur le dos, et s'étend en dessous jusque vers le premier tiers de la face ventrale. Le corps est plat et protéiforme, mais moins que chez plusieurs des espèces précédemment décrites.

Le cerveau que nous représentons ici, quelque peu déformé et élargi par la compression (5), présente à chaque lobe les deux portions ordinaires. La bandelette est assez étroite, et médiocrement épaisse.

La trompe est à peu près du même diamètre que l'intestin ; elle porte un appareil stylifère, où je n'ai trouvé qu'une seule poche styligène placée à droite (6).

(1) *Rech. anat. et phys.*, Pl. 15, fig. 14. — Ce dessin représente le cerveau comprimé.

(2) *Id.*, Pl. 16, fig. 1.

(3) *Id.*, Pl. 16, fig. 2.

(4) *Id.*, Pl. 16, fig. 3.

(5) Pl. 15, fig. 7.

(6) *Rech. anat. et phys.*, Pl. 16, fig. 4.

J'ai trouvé la Polie humble dans les bancs de Vermets de La Torre dell' Isola sur les côtes de Sicile.

13. P. couronnée (*P. coronata*, Nob.) (1).

Capite haud distincto, oculis quatuor quadratim dispositis et rimis duplicibus instructo; corpore filiformi, subplano, paululum proteo; proboscide styliferâ.

Cette espèce, d'un bleu verdâtre pâle, atteint à peine 2 pouces de long.

La tête (2) est de même diamètre que le corps, et nullement distincte; elle porte quatre yeux disposés en rectangle, et deux fentes ou fossettes larges et en quelque sorte doubles, qui pourraient au premier abord faire croire que la tête est distincte. Sur le milieu de la face supérieure, entre la paire antérieure et la paire postérieure d'yeux, se trouve une large bande transverse de pigment violet, moins large que la tête elle-même.

Le corps est filiforme, légèrement aplati; il forme pendant la marche de l'animal des renflements allongés, qui ne sont jamais bien considérables (3).

Le cerveau (4) présente les parties ordinaires, et, dans chaque lobe, les ganglions antérieur et postérieur sont très intimement soudés, excepté sur le bord externe où leur distinction est très marquée; la couleur est d'un rose sale très léger.

La trompe (5) est un peu plus large que l'intestin lui-même, et est pourvue d'un appareil stylifère, qui présente ceci de particulier que le stylet est placé très en arrière, tandis que les poches styligènes, au nombre de deux, occupent leur place habituelle à la partie antérieure de l'appareil.

J'ai trouvé cette espèce à Bréhat, où elle habite en grand nombre les fentes de rochers de certaines localités.

(1) *Rech. anat. et phys.*, Pl. 13, fig. 6.
(2) *Id.*, Pl. 13, fig. 7.
(3) *Id.*, Pl. 13, fig. 6.
(4) *Id.*, Pl. 13, fig. 9.
(5) *Id.*, Pl. 13, fig. 8.

14. P. VERMICULE (*P. vermiculus*, Nob.) (1).

Capite haud distincto, oculis quatuor rimisque parvis instructo; corpore filiformi, subplanulo; proboscide styliferâ.

Cette espèce, d'un rouge jaunâtre, n'a guère qu'un pouce ou un pouce et demi de long.

La tête (2), confondue avec le corps, porte quatre yeux disposés par paires. Entre l'œil antérieur et l'œil postérieur, de chaque côté s'étend une traînée de pigment violacé qui vient entourer le dernier. Deux petites fentes ciliées placées sur les côtés s'étendent obliquement sur la face dorsale et la face ventrale entre les deux paires d'yeux.

Le corps, très grêle, peu variable de forme, est légèrement aplati.

Le cerveau (3) n'offre rien de particulier, quant à la disposition de ses parties ; il est entièrement incolore.

La trompe, du même diamètre que l'intestin, porte un appareil stylifère, dont les poches styligènes, au nombre de deux, se présentent souvent comme étant l'une supérieure, l'autre inférieure, tandis que dans toutes les autres espèces on les voit toujours placées latéralement (4).

J'ai trouvé la Polie vermicule à Bréhat, dans les mêmes localités que la précédente ; elle est bien moins abondante.

15. P. GENTILLE (*P. pulchella*, Nob.) (5).

Capite haud distincto, oculis quatuor quadratim dispositis instructo, rimis destituto; corpore plano, proteo; proboscide styliferâ.

Cette espèce, d'un à deux pouces de long, est sur le dos d'une couleur presque bleue, qui passe au vert jaunâtre aux extrémités et sur les côtés du corps ; sur le milieu de la tête est une bande transverse de couleur violet foncé.

(1) *Rech. anat. et phys.*, Pl. 14, fig. 12.
(2) *Id.*, Pl. 14, fig. 13.
(3) *Id.*, Pl. 14, fig. 15.
(4) *Id.*, Pl. 14, fig. 14.
(5) *Id.*, Pl. 16, fig. 7.

La tête (1) n'est nullement distincte. Elle porte quatre yeux disposés en rectangle ; la bande violette sépare la paire antérieure de la paire postérieure.

Le corps, assez large pour la longueur, est plat et assez variable de forme, sans présenter pourtant une contractilité comparable à ce que nous ont montré certaines espèces.

Le cerveau ne présente rien de particulier.

La trompe (2) est armée d'un appareil stylifère, dont le stylet, occupant la partie moyenne, est assez éloigné des deux poches styligènes, mais moins cependant que dans la Polie couronnée.

J'ai trouvé cette espèce sur divers points des côtes de la Sicile, et entre autres à La Torre dell' Isola et à Favignana. Elle habite parmi les Corallines et autres plantes marines de petite taille.

16. P. BATON (*P. baculus*, Nob.) (3).

Capite haud distincto, attenuato, oculis quatuor fere quadratim dispositis instructo, rimis destituto; corpore tereti, paululum proteo; proboscide styliferâ.

Cette espèce, d'un pouce et demi de long, est d'une teinte légèrement jaunâtre en arrière, presque incolore en avant.

La tête (4), sans être distincte du corps à son origine, s'atténue, et présente un diamètre beaucoup moindre dans la plus grande portion de son étendue. Je n'y ai point aperçu de fentes ni de fossettes. Elle porte quatre petits yeux disposés par paires ; ceux de la paire postérieure sont plus écartés que ceux de l'antérieure.

Le corps est arrondi, un peu renflé à sa partie postérieure.

Le cerveau n'offre rien de particulier. Les parties constituantes de chaque lobe sont assez distinctes. Il est parfaitement incolore.

La trompe, un peu plus forte que l'intestin, est armée d'un stylet, et porte deux poches styligènes (5).

J'ai trouvé cette espèce à La Torre, à Favignana, à Milazzo, parmi les plantes marines qui se plaisent près du rivage.

(1) *Rech. anat. et phys.*, Pl. 16, fig. 8.
(2) *Id.*, Pl. 16, fig. 9.
(3) *Id.*, Pl. 17, fig. 8.
(4) *Id.*, Pl. 17, fig. 9.
(5) *Id.*, Pl. 17, fig. 10.

17. P. ARMÉE (*P. armata*, Nob.) (1).

Capite haud distincto, oculis quatuor quadratim dispositis instructo, rimis destituto; corpore subtereti, minime proteo; proboscide styliferâ, quatuor perulis styligenis insigni.

Cette petite espèce n'a guère que 5 à 6 millimètres de long; elle est transparente, et légèrement jaunâtre dans toute son étendue.

La tête (2), toute d'une venue, porte quatre yeux placés rectangulairement. Je n'ai rien vu qui ressemblât à des fentes ou à des fossettes.

Le corps arrondi et de dimensions à peu près égales dans toute son étendue, est bien moins contractile que dans les espèces précédentes, et ne présente que des traces de renflements quand l'animal est en marche.

Le cerveau n'a rien de remarquable : il est entièrement incolore et transparent.

La trompe est d'un diamètre beaucoup plus fort que l'intestin (3) ; son appareil stylifère présente quatre poches styligènes, caractère que je n'ai rencontré que dans cette seule espèce. Le stylet est placé entre les deux poches postérieures.

J'ai trouvé la Polie armée sur les côtes de la Sicile, à La Torre dell' Isola.

18. P. QUADRIOCELLÉE (*P. quadrioculata*, Nob.) (4).

Nemertes quadrioculata, Johnston (5).
Tetrastemma varicolor??, Œrsted (6).

Capite haud distincto, oculis quatuor quadratim dispositis instructo, rimis destituto; corpore subtereti, non proteo; proboscide styliferâ, unâ tantum perulâ styligerâ insigni.

Cette espèce, plus courte, mais proportionnellement un peu plus grosse que la précédente, est à peine jaunâtre.

(1) *Rech. anat. et phys.*, Pl. 17, fig. 5.
(2) *Id.*, Pl. 17, fig. 6.
(3) *Id.*, Pl. 17, fig. 7.
(4) *Id.*, Pl. 16, fig. 10.
(5) *Loc. cit.*, pl. 17, fig. 4.
(6) *Loc. cit.*, p. 85, fig. 41 et 44.

La tête (1) fait suite au corps, dont elle ne se distingue que par la présence de quatre yeux placés rectangulairement. On n'y voit ni fentes ni fossettes.

Le corps est arrondi, d'égales dimensions partout, brusquement tronqué aux deux extrémités, et ne formant que de très légers renflements pendant la marche.

Le cerveau, transparent et à peine rosé sur quelques points, présente d'une manière bien nette les diverses parties qui le composent (2).

La trompe est plus petite que l'intestin. Son appareil stylifère (3) ne m'a jamais montré qu'une seule poche styligène placée à gauche de l'animal.

La Polie quadriocellée est assez commune à Saint-Vaast, à Saint-Malo. Elle a été trouvée par Johnston sur les côtes d'Angleterre.

Œrsted rapporte à cette espèce son *Tetrastemma varicolor*, qui présenterait trois variétés (*T. V. lacteoflavescens; T. V. nigropunctatus; T. V. lineatus, linea media longitudinali alba.* Cette dernière serait, selon le naturaliste danois, la *Planaria dorsalis* d'Abildgaardt). Il est difficile, faute de détails suffisants, de savoir jusqu'à quel point ces rapprochements sont fondés.

Genre CÉRÉBRATULE (*Cerebratulus*).

Cerebratulus, Renieri, Delle Chiaje, de Blainville, Cuvier, Œrsted.
Tubulanus, Renieri, Delle Chiaje, de Blainville, Cuvier.
Ophiocephalus, Quoy et Gaimard, Delle Chiaje, de Blainville, Cuvier.
Notospermus, Huschke, Siebold.
Notogymnus, Ehrenberg.
Polia, Delle Chiaje.
Borlasia, Œrsted.
Nemertes, Œrsted.
Meckelia, Grübe.

Bouche terminale; corps en général assez court, peu contractile, peu variable, plus ou moins aplati.

(1) *Rech. anat. et phys.*, Pl. 16, fig. 11. (3) *Id.*, Pl. 16, fig. 12.
(2) *Id.*, Pl. 16, fig. 13.

Ore terminali; corpore breviusculo, non proteo, plus minusve complanato.

Les espèces que je rapporte à ce genre ont le corps généralement assez large relativement à leur longueur. Elles présentent aussi plus d'épaisseur que celles du genre précédent ; mais ce qui me semble surtout les caractériser, c'est une bien moins grande contractilité, d'où il résulte que, placées dans l'alcool, elles conservent mieux leurs formes réelles. Du moins c'est ce que j'ai pu observer dans les espèces que j'ai examinées, et qui devront servir de type au genre Cérébratule, tel que je propose de l'adopter.

1. C. ÉPAIS (*C. crassus*, Nob.) (1).

Capite non distincto, oculorum plurimorum seriebus quatuor et rimis latis instructo ; corpore crasso, planato, utrinque attenuato; proboscide inermi.

Cette belle espèce, de quatre à cinq pouces de long sur un demi-pouce de large, est en dessus d'un fauve-brun plus clair vers les bords, et parcourue d'une extrémité à l'autre par deux bandes obscures mal terminées, qui prennent naissance derrière les fossettes de la tête. En avant de ces mêmes organes, on trouve également deux bandes latérales d'un brun foncé, et une troisième, médiane, qui n'arrive pas jusqu'aux fossettes. Les côtés du corps sont d'un blanc violacé. La face inférieure est d'un rose assez vif, plus sombre vers la ligne médiane.

La tête (2), arrondie en avant, ne se distingue du corps que par la présence des yeux et des fossettes. Les yeux forment quatre groupes allongés qui convergent en avant. Les groupes externes comptent près de trente yeux très petits, les groupes internes dix-huit à vingt yeux un peu plus grands. Les fossettes sont larges, presque triangulaires, et placées vers l'extrémité postérieure de la tête.

Le corps de cette espèce est épais, plat ; son diamètre transversal diminue insensiblement vers les deux extrémités. Pendant

(1) *Rech. anat. et phys.*, Pl. 16, fig. 14. (2) *Id.*, Pl. 16, fig. 13.

la marche ou quand on l'arrête, il se ride et augmente quelque peu en largeur et en épaisseur, mais sans jamais présenter rien qui rappelle les renflements, même des Borlasies ou des Valencinies.

Dans les lobes du cerveau, le ganglion antérieur est très considérable relativement au ganglion postérieur d'où partent les grands troncs longitudinaux (1).

La trompe est séparée de l'intestin par un simple étranglement, où je n'ai aperçu aucune espèce d'armes. Nous remarquerons encore que le sang de cette espèce est d'un beau rouge vineux.

Le Cérébratule épais habite entre les tubes entrelacés de vermets, sur les côtes de Sicile. Il est assez abondant, surtout à La Torre dell' Isola.

2. C. REMARQUABLE (*C. spectabilis*, Nob.) (2).

Capite haud distincto, oculorum seriebus duabus et rimis latis instructo; corpore plano; proboscide falciculâ denticulatâ instructâ.

Cette espèce, d'environ deux pouces et demi de long sur une ou deux lignes de large, a le dos d'une couleur brun clair, parcouru d'une extrémité à l'autre par quatre lignes brunes qui commencent près de l'extrémité antérieure, et dont les deux externes, plus larges et plus foncées, sont interrompues par les fossettes. Les bords du corps sont blanchâtres, et la face ventrale présente une teinte grisâtre.

La tête (3) n'est pas distincte ; les yeux, au nombre de huit, forment de chaque côté une série en avant des fossettes. Celles-ci sont larges, peu profondes, et placées sur la face supérieure.

Le corps a des dimensions à peu près égales dans toute son étendue. Il est plat, peu épais, et assez brusquement terminé en arrière.

La trompe, séparée de l'intestin par un étranglement, porte pour arme une plaque cartilagineuse, courbée en forme de lame

(1) Pl. 15, fig. 6.

(2) *Rech. anat. et phys.*, Pl. 17, fig. 12.

(3) *Id.*, Pl. 17, fig. 13.

et denticulée (1). Je regrette vivement d'avoir égaré le dessin représentant la manière dont cette pièce était placée dans l'animal vivant ; mais je crois me rappeler que la plaque disposée autour de cette espèce d'œsophage était enfermée dans les tissus et que les dents seules faisaient saillie au fond de la trompe.

J'ai trouvé le Cérébratule remarquable dans les mêmes localités que l'espèce précédente à La Torre dell' Isola.

3. C. DÉPRIMÉ (*C. depressus*, Nob.) (2).

Capite haud distincto, rimis et oculis (?) instructo; corpore depresso, tæniæformi, non proteo; proboscide inermi.

Cette espèce, de trois à quatre pouces de long sur environ deux lignes de large, est en dessus d'un violet clair, coupé transversalement par des bandes plus foncées qui n'atteignent pas jusqu'aux bords. A la partie antérieure se voit une large bande blanche aussi large que le corps. La face ventrale est d'un blanc grisâtre.

La tête est arrondie, entièrement confondue avec le corps. Je ne trouve rien dans mes notes relativement à l'existence des yeux ni des fossettes.

Le corps est aplati en forme de ruban, sensiblement rétréci en arrière, et ne forme que de légers élargissements pendant la contraction.

Le cerveau présente les parties composantes ordinaires ; mais les troncs nerveux longitudinaux, au lieu de se détacher du ganglion postérieur, semblent prendre naissance au milieu même du lobe cérébral, qui se prolonge en une masse arrondie en arrière de cette origine.

La trompe n'est séparée de l'intestin que par un étranglement peu prononcé. Je n'y ai trouvé aucune arme.

Cette espèce a le sang rouge et rempli de globules distincts également colorés.

Je l'ai trouvée à La Torre dell' Isola dans les mêmes localités que les deux espèces précédentes.

(1) *Rech. anat. et phys.*, Pl. 10, fig. 7. (2) *Id.*, Pl. 17, fig. 14.

4. C. GÉNICULÉ (*C. geniculatus*, Nob.) (1).

Polia geniculata, Delle Chiaje (2).
Notospermus drepanensis, Huschke (3).
Notogymnus drepanensis, Ehrenberg (4).
Nemertes geniculata, Œrsted (5).
Meckelia annulata, Grübe (6).

Capite haud distincto, rimis et oculis (?) instructo; corpore lœvi, planiusculo, minime proteo; proboscide inermi.

Cette espèce, de 5 à 8 pouces de long sur 2 à 3 lignes de large, est en dessus d'un vert-pré uniforme, interrompu par des bandes blanches transversales, qui ont fait croire à des articulations dont il n'existe en réalité aucunes traces. Il paraît que quelques individus présentent sur la nuque une tache orangée. (*Huschke.*)

La tête est confondue avec le corps et porte sur les côtés deux fentes assez marquées. Le corps, aplati, mais légèrement arrondi en dessus, s'atténue insensiblement d'avant en arrière.

La trompe ne possède ni appareil stylifère ni aucune autre espèce d'armes.

Cette espèce a été découverte par M. Delle Chiaje sur les côtes de Naples. Tous les naturalistes qui sont allés en Sicile l'y ont également rencontrée, et pour mon compte j'en ai vu des individus à La Torre dell' Isola, à Favignana et à Milazzo.

Genre ŒRSTÉDIE (*Œrstedia*).

Deux troncs nerveux longitudinaux sublatéraux; bouche terminale; corps cylindrique.

Duobus restibus nervosis longitudinalibus sublateralibus; ore terminali; corpore cylindrico.

Ainsi que nous l'avons indiqué plus haut, les espèces que nous

(1) *Rech. anat. et phys.*, Pl. 17, fig. 11.
(2) *Loc. cit.*, t III, p. 126; t. V, p. 110. Pl. 39, fig. 4; pl. 105, fig. 10.
(3) *Isis*, 1830, pl. 7, fig. 1, 2 et 3.
(4) *Symb. phys.*
(5) *Loc. cit.*, p. 91.
(6) *Loc. cit.*, p. 18, pl. 7.

réunissons ici s'éloignent des autres Némertiens par un caractère qui porte sur le système nerveux, c'est-à-dire sur l'appareil organique, dont l'importance nous paraît surpasser celle de tous les autres. A ce titre elles devraient peut-être former un groupe plus élevé qu'un simple genre. Cependant elles ressemblent tellement, sous tous les autres rapports, aux autres espèces de cette famille, que nous croyons devoir ajourner jusqu'à de plus amples recherches la séparation des Œrstédies en tribu ou sous-famille. La forme générale du corps, qui est bien réellement cylindrique dans les deux seules espèces connues, ne peut guère être prise en considération, car dans les genres précédents nous avons vu combien ce caractère varie d'une espèce à l'autre, bien que nulle part nous n'ayons rencontré de formes aussi décidément arrondies que celles des Œrstédies. Nous en dirons autant de l'absence de fentes ou de fossettes qui reste jusqu'à présent un caractère commun aux espèces de ce genre.

1. Œ. TACHETÉE (*OE. maculata*, Nob.) (1).

Capite haud distincto, oculis quatuor quadratim dispositis instructo, rimis destituto, luteo, olivaceo; corpore tereti, non proteo, supra maculato, subtus ferrugineo; proboscide styliferâ.

Cette espèce atteint de 3 à 3 pouces 1/2 de long sur 2 lignes de diamètre. En dessus elle est d'une couleur olivâtre, pointillée de brun sur la tête, d'une teinte brune tachetée de noir sur le reste du corps, qui présente en outre sur la région médiane une ligne irrégulière blanche. Le dessous du corps est d'une couleur ocracée uniforme.

La tête est entièrement confondue avec le corps. Je n'y ai vu ni fentes ni fossettes. Les yeux, très petits, sont au nombre de quatre et disposés en rectangle.

Le corps est parfaitement rond et va en diminuant peu à peu d'avant en arrière. Il ne présente que des renflements à peine marqués pendant la contraction.

Le cerveau (2) se compose de deux lobes pyriformes irréguliers

(1) *Rech. anat. et phys.*, Pl. 17, fig. 15. (2) *Id.*, Pl. 17, fig. 16.

d'où se détachent en arrière les deux troncs longitudinaux. La trompe est armée d'un appareil stylifère et porte deux poches styligènes (1).

L'Œrstédie tachetée habite entre les racines de plantes marines à Favignana et probablement dans d'autres points des côtes de Sicile.

2. Œ. TUBICOLE (*OE. tubicola*, Nob.) (2).

Capite hauddistincto, oculis quatuor quadratim dispositis instructo, rimis destituto, luteo; corpore tereti, supra et infra maculato, non proteo; proboscide styliferâ.

Cette espèce, plus petite que l'autre, a tout le corps tacheté de brun et de jaunâtre ; la tête présente partout cette dernière teinte.

La tête (3) ressemble à celle de l'espèce précédente.

Le corps est également cylindrique et de forme peu variable.

Le cerveau est entièrement pareil.

La trompe présente également un stylet et deux poches styligènes.

On voit qu'il y a entre ces deux espèces de très grandes ressemblances. Aussi les aurais-je réunies sans hésiter si je n'avais trouvé constamment la première libre, vivant à la manière des Siponcles, et si l'autre ne m'avait montré la plus grande tendance à se loger dans un tube. A peine était-elle depuis quelques heures dans mes vases, qu'elle était entourée d'une trame très fine, transparente, formée par la mucosité suintant du corps, et présentant la forme d'un fourreau allongé dans lequel l'animal se mouvait avec assez d'agilité. Cette particularité de mœurs, qui se présente si rarement dans la famille des Némertiens, m'a paru assez caractéristique pour motiver la séparation que je propose.

J'ai trouvé l'Œrstédie tubicole dans les mêmes localités que l'espèce précédente.

(1) *Rech. anat. et phys.*, Pl. 17, fig. 17.

(2) *Id.*, Pl. 17, fig. 18.

(3) *Id.*, Pl. 17, fig. 19.

§ III. *Histoire naturelle.*

Les naturalistes qui se sont occupés de l'histoire des Némertes nous ont transmis fort peu d'observations sur leurs mœurs, sur leur manière de vivre. On comprend qu'il devait en être ainsi pour des animaux à mouvements assez lents et qu'on n'a guère examinés qu'en passant, pour ainsi dire. Aussi, quelque bornés que soient les renseignements qui vont suivre, j'ai pensé que, portant sur un sujet encore si peu connu, ils pourraient présenter quelque intérêt.

Presque tous les Némertiens, comme on a pu le voir par ce qui précède, vivent ou sous les pierres ou dans les fentes de rochers. Les Valencinies seules, jusqu'à présent, paraissent habiter les sables très vaseux recouverts par des prairies de Zostères. Les Œrstédies présentent une particularité de mœurs assez analogue, au moins à en juger par ce que j'ai pu voir des deux seules espèces connues.

Les grandes espèces de Borlasies paraissent se trouver exclusivement sous les pierres et hanter les zones du rivage qui découvrent rarement. Du moins ce n'est guère que lors des grandes marées que j'ai trouvé en grand nombre la B. d'Angleterre et la B. camillée. Ce fait est assez d'accord avec ce que la plupart des auteurs nous disent des autres espèces qu'ils ont pu se procurer, et qui ont été le plus souvent rapportées par la drague de profondeurs plus ou moins considérables. Malgré cette habitude, qui semble indiquer des animaux aimant une eau pure ou souvent renouvelée, on peut très bien conserver ces Borlasies dans des vases, et j'en ai vu vivre assez longtemps dans une eau corrompue et devenue laiteuse, où périrent rapidement des Ophyures et des Oscabrions que j'avais donnés pour compagnons à mes Némertiens.

Tous les Némertiens que j'ai pu observer avec quelque suite sur les bords de la Manche me paraissent être essentiellement nocturnes. A Saint-Vaast, où j'ai conservé dans mes vases pendant longtemps plusieurs individus vivants et appartenant à diverses espèces, je les voyais, en général, demeurer fort tranquilles durant toute la journée. La Polie mandille et une autre

espèce voisine faisaient seules exception. Mais la nuit venue toutes se mettaient en mouvement, rampaient en tous sens sur les parois de mes vases et gagnaient la surface du liquide, manœuvre que je ne leur ai jamais vu faire de jour. Au reste, j'ai pu reconnaître qu'une vive lumière leur faisait évidemment éprouver une sensation désagréable; non seulement les individus bien portants, mais même des fragments isolés cherchaient à se soustraire aux rayons de ma lampe concentrés par une lentille.

La plupart des Némertiens, et surtout la Borlasie camillée, semblent se réunir volontiers en nombre quelquefois assez considérable. J'ai trouvé jusqu'à quinze individus de cette espèce roulés et pelotonnés ensemble sous une seule pierre. Une fois, j'ai rencontré une Borlasie d'Angleterre mêlée ainsi à des Borlasies camillées. D'ailleurs, les diverses espèces que je plaçais dans un même vase paraissaient vivre en très bonne intelligence, se groupaient et se pelotonnaient ensemble pendant tout le jour, et lorsqu'elles se rencontraient dans leurs courses nocturnes, je n'ai jamais rien observé qui pût être pris de leur part pour un acte d'hostilité envers leurs congénères.

Ainsi que je l'ai dit plus haut, certains Némertiens peuvent vivre longtemps dans des vases d'eau de mer. J'ai ainsi conservé pendant plus d'un an, à Paris, des Polies mandilles apportées de Saint-Vaast. Je les avais placées dans un flacon avec quelques feuilles d'*Ulva lactuca*, et ma petite mare artificielle s'étant établie sans encombre, ces animaux parurent y trouver tout ce qui était nécessaire à leur entretien. Je les ai vus maintes fois ramper le long des parois et darder avec assez de vivacité leur trompe armée d'un stylet aigu. Cette manœuvre avait très probablement pour but d'atteindre les infusoires qui s'étaient développés en grand nombre dans mes vases et qui servent de nourriture aux Polies. Du reste, elles s'attaquent aussi à des animaux plus forts et mieux armés. J'ai vu une fois une très petite Polie atteindre de sa trompe un Cyclope qui demeura immédiatement immobile et me parut être sucé sur place. Du moins la trompe de la Polie, après l'avoir enlacé, resta fixée sur son corps pendant plus d'un quart d'heure. Cette observation a de l'intérêt

en ce qu'elle nous explique pourquoi l'on ne trouve jamais de résidu ni de détritus dans le tube digestif des Némertiens.

Je n'ai pu vérifier par des observations directes si les Borlasies, comme l'ont assuré plusieurs naturalistes, sucent bien réellement les Anomies, mais le fait me paraît très possible. Exigeant sans doute une nourriture plus abondante à raison de leur taille considérable, les espèces de ce genre paraissent plus difficiles à conserver à l'état de captivité. Cependant, j'ai eu pendant plus de six mois une B. camillée longue d'environ dix-huit pouces et vivant dans une mare artificielle semblable à celle dont je viens de parler. Pendant les premiers jours elle se montrait assez agile, mais bientôt elle devint paresseuse et ne fit plus que de rares excursions sur les parois de sa prison de verre. Au bout de deux mois elle restait presque constamment pelotonnée au milieu des feuilles d'*Ulva lactuca* qui entretenaient la pureté de l'eau où elle était plongée. Plus tard elle parut ne plus quitter cette position, et lorsque j'essayais en l'irritant de lui faire abandonner son gîte, elle se contentait de se replier sur elle-même et de cacher au milieu des autres replis le point du corps que je touchais. Elle passa ainsi tout l'hiver de 1843 et une partie de l'été. Enfin elle finit par mourir et par tomber en putrilage. Dans les derniers temps de sa vie, ses dimensions avaient très sensiblement diminué. Je présume qu'elle mourut de faim.

Du reste, il est assez difficile, en pareille circonstance, de reconnaître l'instant précis qui sépare la mort de la vie, ou du moins il faut admettre que ces mots, appliqués aux Vers dont nous parlons ainsi qu'à plusieurs autres animaux marins, sont loin d'avoir la valeur que nous leur attribuons en parlant d'animaux plus élevés, des Mammifères par exemple. Chez les Némertiens, la contractilité organique persiste dans les circonstances les plus faites en apparence pour l'anéantir, et il est même quelquefois difficile de reconnaître si cette contractilité est ou non dirigée par une sorte de volonté. Voici à ce sujet une observation des plus frappantes recueillie à Chausey. Je ne trouve pas dans mes notes le nom de l'espèce qui m'a présenté ces faits, mais il est probable, d'après la longueur de l'individu, qu'il s'agit de la Borlasie d'An-

gleterre qu'on rencontre assez fréquemment sur les bords de ce petit archipel.

Un individu de plusieurs pouces de long avait été oublié dans un bocal. Quand je m'en aperçus, la tête était entièrement putréfiée. Le corps, étranglé par place, ne formait en apparence qu'un seul morceau ; mais en le plaçant dans un vase à observations et y versant de l'eau, il se rompit en six fragments irrégulièrement étranglés et comme segmentés. Il est évident qu'une véritable *gangrène* s'était déclarée sur plusieurs points, et pourtant chacun des fragments isolés ainsi, plongé dans de l'eau de mer pure, se remit en mouvement. Bien plus, ils fuyaient évidemment la lumière, et les courants déterminés par l'action des cils vibratiles changeaient de direction selon la marche de l'animal. Cette dernière circonstance me paraît digne d'attention. Elle établit une différence réelle entre le fait dont je parle ici et ce qu'on observe, par exemple, sur un fragment de branchie de Mollusque. Ici les cils agissent toujours dans le même sens. Y avait-il donc encore chez mes *morceaux de Borlasie* quelque chose de semblable à la *vie* dans l'acception ordinairement donnée à ce mot?

Au reste cette persistance de la vie est également remarquable dans les petites espèces. En plaçant des Polies sous le compresseur pour étudier certaines particularités anatomiques ou histologiques, il m'est arrivé bien des fois de les comprimer assez fortement. Alors les tissus semblaient entrer en diffluence. Les couches tégumentaires se décomposaient. Une mucosité abondante mêlée de granulations irrégulières suintait de tout l'animal. Quand je relâchais la vis de mon instrument, je trouvais un corps flasque et sans mouvements, présentant toutes les apparences d'un cadavre. Eh bien, placé dans de l'eau fraîche, cet animal se gonflait peu à peu, reprenait ses dimensions premières, et souvent, au bout de quelques heures, pouvait se prêter à de nouvelles observations.

Les faits que je viens de citer doivent faire présumer que, comme les Planaires, les Némertiens peuvent reproduire les parties perdues par accident ou autrement et se multiplier par scission artificielle. J'ai tenté plusieurs expériences dans ce sens, mais elles ne m'ont pas donné de résultats bien concluants, ce qui tient peut-

être à ce qu'elles n'ont pas été poursuivies avec assez de persistance faute de temps. Par suite de la facilité avec laquelle l'eau de la mer se corrompt, les animaux marins sont bien plus difficiles que les espèces d'eau douce à placer dans des circonstances favorables à la réussite d'essais de ce genre. Cependant j'ai vu une *Polie mandille*, dont le corps avait été fendu obliquement près de la tête, se porter très bien pendant plusieurs jours. La cicatrisation paraissait presque complète et le lambeau sans tête détaché sur le côté m'aurait peut-être donné une Polie bicéphale si l'eau n'était venue à se gâter, ce qui entraîna la mort de l'individu en expérience. En coupant d'autres Polies vers le milieu du corps, je vis les parties antérieures continuer à vivre comme si elles n'eussent éprouvé aucun accident ; les parties postérieures donnèrent pendant plusieurs jours des signes d'irritabilité et même de spontanéité. Mais, d'après ce que nous avons vu plus haut, ces faits n'ont rien que de très naturel. Une Borlasie, sur laquelle je pratiquai une opération semblable, parut à peine s'en apercevoir. La partie du corps la plus voisine de la section se contracta brusquement sur un espace de quelques lignes, mais la tête et la portion la plus antérieure de l'animal qui était alors en marche ne parurent rien sentir et continuèrent leur mouvement avec la même régularité qu'auparavant.

L'eau douce exerce sur les Borlasies une action délétère très énergique. Placées dans ce liquide, on les voit sécréter une énorme quantité de mucus, s'agiter avec une apparence d'inquiétude, se contracter, et au bout de deux à trois minutes rester entièrement immobiles. La contractilité organique persiste pendant quelque temps encore, mais l'animal ne manifeste plus l'intention de fuir. Si on replace alors l'animal dans de l'eau de mer, il revient lentement à lui. Un individu bien portant que je laissai exposé à l'action de l'eau douce pendant 1/2 heure ne commença à redonner signe de vie qu'après deux heures d'immersion dans l'eau de mer. Cette expérience avait été faite dans l'après-midi. Le lendemain matin cet individu s'était pelé sur plusieurs points du corps ; il avait perdu la couche colorée de ses téguments. En outre, il présentait de nombreux étranglements, présage d'une division prochaine. On

voit que l'eau douce semble agir sur les Borlasies comme une sorte de poison, et non pas seulement à la manière d'un liquide qui, faute de quelque principe, déterminerait une espèce d'asphyxie.

Dans ce qui précède, j'ai parlé à diverses reprises d'étranglements plus ou moins prononcés, qui se montrent d'une manière irrégulière sur le corps de Némertes prêtes à périr. C'est un fait qui ne s'observe pas seulement chez les Némertiens, mais qu'on retrouve chez presque toutes les Annélides et que j'ai décrit avec détail chez la Synapte de Duvernoy. Toutefois il a peut-être ici une importance plus marquée, en ce que ces étranglements peuvent servir à reconnaître la nature de certains fossiles assez communs à Solenhoffen, et que j'ai cru pouvoir rapporter à des Némertiens et surtout à des Borlasies (1). On peut retrouver ces étranglements sur les grands individus qui ont été mis dans l'alcool après avoir été conservés pendant quelque temps dans les vases où ils ont perdu une partie de leur vitalité. Chez les Borlasies, ces étranglements m'ont paru résulter de la rupture des fibres musculaires longitudinales, rupture qui permet aux fibres transversales d'agir avec plus d'énergie. Du moins les choses se passent bien évidemment ainsi chez les grandes Annélides, qui m'ont souvent présenté des faits entièrement semblables.

DEUXIÈME PARTIE.

ANATOMIE.

—

§ I. *Téguments.*

Nous distinguerons, dans les téguments des Némertiens, l'épiderme cilié, le derme et la couche fibreuse.

1° *Épiderme cilié.* Le corps tout entier des Némertiens est couvert d'une couche homogène transparente, assez semblable à un vernis à demi fluide (2). C'est de cette couche que partent les cils vibratiles qu'Œrsted a très bien vus et dont il a indiqué l'existence comme un des caractères de son sous-ordre des Cestoïdiens

(1) Société philomatique, séance du 11 avril 1846 (*L'Institut*, n° 644).

(2) Pl. 12, fig. 1 et 2, *a*; Pl. 13, fig. 1 et 4, *a*.

(*Cestoidea* Œrst.) (1). Malgré les doutes exprimés à cet égard par un des naturalistes dont les observations sur les animaux inférieurs ont le plus d'autorité (2), ce fait est très facile à vérifier sur les petites espèces qui se prêtent facilement à l'observation microscopique. Ces cils sont très fins, très petits et très serrés ; ils présentent seulement des dimensions un peu plus considérables à la partie antérieure du corps, tout autour de la bouche. Encore ce caractère n'est-il pas général. Presque toujours ils sont encore plus forts et plus longs sur les fossettes céphaliques (3), et quelquefois même, lorsqu'on ne trouve ni fentes ni fossettes sur les côtés de la tête, on voit sur la place ordinairement occupée par ces organes un bouquet de cils vibratiles plus longs que ceux du reste du corps.

La couche dont je viens de parler n'a guère plus de 1/300 de millimètre sur les plus grandes Borlasies. Elle est plus mince encore dans les petites espèces des Polies. Les cils qui la couvrent semblent être en continuité avec elle. Je n'ai jamais pu la détacher isolément ; toujours j'entraînais avec elle des lambeaux appartenant aux couches sous-jacentes.

2° *Derme.* Sous la couche qui porte les cils vibratiles on trouve deux couches distinctes.

La première (4) paraît formée par une substance presque entièrement homogène, transparente, assez semblable d'aspect à la couche précédente, mais présentant dans sa masse de nombreuses cellules ou peut-être de simples vacuoles ovoïdes ou arrondies, dont le contenu réfracterait la lumière avec moins d'intensité que la substance au milieu de laquelle elles seraient creusées. Cette couche a environ 1/25 de millimètre d'épaisseur. La dimension des cellules ou vacuoles varie de 1/60 à 1/250 de millimètre. Ces cavités sont en général plus grandes et plus abondantes à mesure qu'on les observe plus près de la surface externe des téguments.

Au dessous se trouve une seconde couche qui me paraît être manifestement cellulaire. J'ai représenté ici le double aspect

(1) Œrsted, *loc. cit.*, p. 76.
(2) Siebold, *loc. cit.*, p. 188.
(3) Pl. 14, fig. 1 et 7.
(4) Pl. 13, fig. 1, *b*, et fig. 2.

qu'elle présente selon qu'on l'examine par côté (1) ou perpendiculairement aux couches tégumentaires (2). Dans le premier cas, on voit de grandes cavités assez irrégulièrement ovoïdes ou allongées, séparées par de minces cloisons ; dans le second cas, ces cavités présentent assez bien l'aspect d'une sorte de réseau à mailles elliptiques. J'ai cru plusieurs fois distinguer les parois propres de ces cellules accolées pour former les cloisons qui séparent les cavités. Ces cellules, placées sur deux rangs superposés, ont environ 1/70 de millimètre de hauteur ; leur largeur est très variable.

3° *Couche fibreuse.* Entre les couches tégumentaires que je viens de décrire et les muscles sous-jacents se trouve une couche fibreuse dont les fibres m'ont paru affecter, en général, une direction transverse (3). Cette couche envoie des prolongements à travers les précédentes jusque tout près de la surface du corps, et cette particularité, qui m'avait échappé sur les animaux vivants, se voit assez facilement sur les échantillons conservés dans l'alcool (4).

Les détails que je viens de donner ont été recueillis sur la Borlasie d'Angleterre. A raison même de la taille de cette espèce et de l'épaisseur de son corps, j'ai dû employer pour mes observations des fragments que j'enlevais et plaçais immédiatement sous le microscope. Quelque rapide que fût cette manœuvre, elle pourrait être soupçonnée d'être pour quelque chose dans les résultats obtenus ; car, chez ces animaux inférieurs, les tissus s'altèrent avec une rapidité incroyable. Mais dans des espèces appartenant soit à ce même genre, soit aux genres voisins, j'ai retrouvé des faits à peu près semblables. Quoique les diverses couches que j'ai décrites soient moins distinctes dans la Némerte balmée, on les y retrouve avec des caractères presque semblables (5). Dans la Polie fil, on les reconnaît encore ; mais ici elles sont bien plus confuses, et si l'observation avait d'abord porté sur cette espèce ou toute autre analogue, on aurait eu peut-être de la peine à les distinguer.

En effet, nous retrouvons la première couche garnie de cils

(1) Pl. 13, fig. 1, *c'*, *c*.
(2) Pl. 13, fig. 3.
(3) Pl. 13, fig. 1 et fig. 4, *d*.
(4) Pl. 8, fig. 4 et 5.
(5) Pl. 12, fig. 2.

vibratiles semblables en tout à celle de la Borlasie, si ce n'est qu'ici son épaisseur est à peine de 1/600 à 1/700 de millimètre (1) ; mais la seconde couche ne présente plus que des granulations à peine marquées (2). Les grandes cellules de la troisième et quatrième couche ne paraissent plus également que des granulations de 1/200 à 1/300 de millimètre de diamètre assez irrégulières, plus faciles à distinguer que les granules qui forment la couche précédentes, mais ne montrant plus ni cavités ni parois distinctes (3). Enfin, la couche fibreuse se confond avec les couches musculaires sous-jacentes, dont nous parlerons plus loin (4).

OBSERVATIONS.

Parmi les naturalistes qui se sont occupés des Némertiens dans ces dernières années, Rathke et Œrsted sont, je crois, les seuls qui aient cherché à reconnaître les diverses couches dont se composaient les téguments de ces animaux. Tous deux ont admis l'existence de téguments distincts ; Rathke a même distingué deux couches, l'une muqueuse, l'autre dermique, et Œrsted n'a rien ajouté à ces résultats.

Si nous comparons la composition des téguments des Némertiens avec ce qui existe chez les Planaires, nous trouvons de grandes ressemblances. Il paraîtrait seulement que, chez ces dernières, la couche que j'ai indiquée comme la première de celles qui composent le derme des Borlasies manque entièrement. Rien non plus, du moins chez les espèces que j'ai examinées, ne rappelle la couche fibreuse ; mais peut-être en trouverait-on des traces dans les grandes espèces exotiques (5). Au reste, l'absence, chez les Planaires, de la première couche dermique, pourrait peut-être engager à regarder celle-ci comme appartenant réellement à l'épiderme, qui alors présenterait chez les Némertiens une épaisseur assez considérable.

Mais il est une autre circonstance qui établit une grande ressemblance entre les téguments des Némertiens et ceux des Planaires,

(1) Pl. 13, fig. 4, *a*.

(2) Pl. 13, fig. 4, *b*.

(3) Pl. 13, fig. 4, *c*.

(4) Pl. 13, fig. 4, *d*.

(5) *Mémoire sur quelques Planariées marines* (*Annales des Sciences naturelles*, septembre 1845).

c'est la facilité avec laquelle ces couches se décomposent. Sans doute, chez les grandes espèces, elles résistent bien davantage; mais chez la plupart des Polies, qu'on peut si facilement étudier sous le microscope, on voit une compression même modérée, et suffisante seulement pour maintenir l'animal à peu près immobile, amener bientôt une désagrégation des couches extérieures. De tout le corps exsude une matière d'abord transparente et homogène, bientôt mêlée de granulations, et qui n'est évidemment autre chose que la substance même des téguments qui entre en diffluence. Cependant ici la destruction marche avec moins de rapidité que chez les Planaires, et surtout que chez les espèces marines, dont quelques unes présentent, à cause de leur extrême facilité à diffluer, de véritables difficultés à l'observateur.

Je crois devoir répéter ici une observation que j'ai déjà faite ailleurs, mais qui paraît n'avoir pas été suffisamment saisie par quelques naturalistes. En employant les mots *épiderme* et *derme*, je n'entends nullement leur donner la signification histologique qu'on leur accorde lorsqu'on parle des animaux supérieurs, des Mammifères par exemple. La couche extérieure qui enveloppe le corps entier d'un animal inférieur occupe la place de l'épiderme de l'homme; cette circonstance suffit, ce me semble, pour que nous la désignions par un mot déjà connu, et dont l'acception se trouve précisée par les détails mêmes dans lesquels on entre sur sa nature et sa structure. Je crois parfaitement inutile de créer des mots nouveaux pour chaque modification plus ou moins considérable de telle ou telle partie dont la position anatomique est d'ailleurs bien déterminée. Si une fois on entrait dans cette voie, il serait à craindre qu'on ne tombât dans le même excès que les botanistes, et qu'en assez peu de temps la langue de la science fût plus difficile à apprendre et à retenir que la science elle-même.

Une autre différence existant entre les deux familles que je compare en ce moment consiste en ce que les téguments des Némertiens ne m'ont jamais présenté ces espèces de piquants rigides, très différents des cils vibratiles, que j'ai vus chez plusieurs Planariées (1). Je n'ai pas non plus rencontré chez les premiers la

(1) *Loc. cit.* Pl. 1, fig. 14 et 17.

moindre trace des organes urticants que j'ai vus chez quelques Planaires (1), et qu'on retrouvera sans doute dorénavant chez plusieurs espèces où ils n'ont pas encore été signalés.

§ II. *Couches musculaires sous-cutanées. — Locomotion.*

Les couches musculaires sous-cutanées sont au nombre de deux, une externe, l'autre interne.

1° *Couche musculaire externe, à fibres longitudinales.* Immédiatement sous la peau, on trouve chez les Némertiens une couche musculaire à fibres longitudinales, très facile à distinguer chez les plus grandes comme chez les plus petites espèces, mais d'un aspect assez différent dans ces deux cas. Dans la Borlasie, et à un grossissement de 200 diamètres (2), elle paraît se composer de fibres bien distinctes placées les unes à côté des autres, à peu près comme dans les muscles des animaux supérieurs. A un grossissement de 600 diamètres (3), ces fibres présentent des traces obscures de divisions longitudinales; mais ces apparences pourraient fort bien n'être dues qu'à des accidents de compression ou de déformation, résultant des manœuvres nécessaires pour détacher et placer sous le microscope le lambeau que l'on examine. Le diamètre de ces fibres longitudinales est d'environ 1/100 ou 1/90 de millimètre.

Bien que ces fibres examinées chez la Borlasie paraissent distinctes les unes des autres, je n'ai pu les isoler en leur conservant la forme à peu près cylindrique qu'elles présentent dans l'état normal. Toujours, en pareil cas, elles se sont comme étranglées en divers points, ont formé des espèces de chapelets irréguliers, tandis que les petits fragments isolés tendaient toujours à prendre une forme plus ou moins ovoïde (4). Nous trouvons donc ici un état particulier de l'élément musculaire, que je n'ai pas encore eu occasion de signaler chez les autres animaux inférieurs, Mollusques, Annelés ou Zoophytes, sur lesquels j'ai fait des observations de même nature (5).

(1) *Loc. cit.* Pl. 8, fig. 9 et 10.
(2) Pl. 13, fig. 5.
(3) Pl. 13, fig. 6.
(4) Pl. 13, fig. 7.
(5) Voir les Mémoires sur la Synapte, les Edwardsies, la Synhydre, l'Eleutherie, etc.

La couche musculaire que je viens de décrire se retrouve avec des caractères à peu près pareils dans la Némerte balmée (1); seulement les fibres déjà moins distinctes ne m'ont pas montré les mêmes apparences de stries longitudinales. Dans les Polies, elles sont encore plus confuses, et le plan musculaire qui résulte de leur réunion présente un aspect entièrement semblable à celui de la couche musculaire à fibres transverses (2).

2° *Couche musculaire interne, à fibres transverses.* Celle-ci paraît être à très peu près de même nature dans les plus grands comme dans les plus petits individus que j'ai observés; elle présente cette modification de l'élément musculaire que j'ai appelée ailleurs *Muscles en stries* (3). Elle forme un plan transparent homogène où les fibres ne deviennent sensibles que par des jeux de lumière, et dont le dessin ci-joint donne une idée assez exacte. Les stries sont seulement plus vives, plus accusées dans la Borlasie (4) que dans la Polie fil, par exemple (5).

OBSERVATIONS.

Entre les deux plans musculaires que je viens de décrire se trouve une couche assez facile à distinguer sur les grands individus conservés dans l'alcool, et qui semble jouer le rôle d'une aponévrose. Elle envoie en outre des prolongements à travers les fibres du plan musculaire externe jusque près des téguments (6).

L'existence distincte des couches musculaires que je viens de décrire est très facile à reconnaître non seulement sur les espèces qui se prêtent à l'observation microscopique, mais encore sur les grandes Borlasies. On peut ici les isoler facilement, soit sur le frais (7), soit sur les individus conservés dans l'alcool; aussi MM. Rathke et Œrsted ont-ils déjà signalé ce fait, mais sans entrer dans d'autres détails. M. Delle Chiaje, qui a fait une observation analogue, a cru que la couche externe avait des fibres transversales, et l'interne des fibres longitudinales. Il est probable

(1) Pl. 12, fig. 2.
(2) Pl. 13, fig. 2.
(3) *Loc. cit.*
(4) Pl. 13, fig. 1.
(5) Pl. 13. fig. 4.
(6) Pl. 8, fig. 4 et 5, *c*.
(7) Pl. 13, fig. 8.

que ce naturaliste aura pris pour couche musculaire externe la couche fibreuse, dont nous avons parlé plus haut.

L'ensemble de ces couches présente une épaisseur assez considérable. Dans une Borlasie d'environ 30 ou 35 pieds de long, et conservée depuis quatre ans dans la liqueur, je trouve que les parois du corps ont environ 1,5 millimètre d'épaisseur. Les couches musculaires figurent dans ce total pour plus de 1 millimètre; le reste appartient aux téguments. Mais il faut remarquer que cette épaisseur s'est accrue considérablement par suite de la contraction de l'animal. Quant à l'épaisseur réelle sur le vivant, il est à peu près impossible de la mesurer directement, parce que toujours le point du corps où l'on fait une section se contracte sur-le-champ. Ce ne serait donc que par des calculs, en tenant compte du raccourcissement et du changement de forme des parties, qu'on pourrait déterminer approximativement l'épaisseur, soit des téguments, soit des couches musculaires sous-cutanées. Observons d'ailleurs que, dans tous les cas, la couche à fibres transverses est beaucoup moins épaisse et moins forte que la couche à fibres longitudinales.

Sans avoir pu précisément m'en assurer par l'observation directe, il ne me paraît guère probable que les fibres longitudinales forment des faisceaux étendus d'un bout à l'autre de l'animal. Il m'a paru plutôt, surtout en examinant des animaux conservés dans l'alcool, que ces faisceaux s'attachent, soit directement, soit par l'intermédiaire d'une sorte de tissu cellulaire très serré, à la couche fibreuse des téguments, qui jouerait ainsi le rôle d'une sorte d'aponévrose et appartiendrait plutôt à l'appareil musculaire qu'à la peau. Un des faits qui me paraissent venir le plus à l'appui de cette manière de voir, c'est la possibilité qu'ont tous les Némertiens de contracter isolément telle partie de leur corps qu'il leur convient.

Lorsqu'une Borlasie se divise spontanément, c'est toujours la couche à fibres longitudinales qui se rompt la première. Il arrive assez souvent alors que les téguments et la couche à fibres transverses persistent, et de là résultent ces étranglements très prononcés, dont j'ai parlé déjà à diverses reprises. Lorsque la division

est complète, les couches musculaires contractées agissent toutes deux pour ramener les téguments sur la plaie et pour diminuer le diamètre de celle-ci ; mais il reste au centre une petite ouverture, et de là ces apparences de ventouses ou d'ouvertures postérieures qui ont trompé tant d'observateurs.

Les couches musculaires sont quelquefois assez difficiles à reconnaître et à distinguer dans les petites espèces, et l'on pourrait croire alors que l'élément musculaire forme chez elles un tout homogène. Il n'en est pourtant rien. Le meilleur moyen de s'en assurer consiste à ajouter d'abord quelques gouttes d'ammoniaque au liquide qui baigne l'animal. On voit aussitôt ses téguments entrer en diffluence et se dissoudre, tandis que les muscles résistent beaucoup mieux. Lorsqu'on juge que l'action de l'ammoniaque s'est exercée suffisamment, on ajoute quelques gouttes d'acide chlorhydrique, et les fibres se distinguent alors très nettement.

Les couches musculaires que nous venons de décrire servent aux mouvements généraux de l'animal, et par conséquent à la locomotion. Celle-ci s'exécute de trois manières différentes.

Quelques espèces, probablement destinées à vivre en pleine eau (*Polia bembix*), se meuvent à la manière des Sangsues, en prenant un point d'appui sur le liquide par de grandes ondulations et des mouvements d'inclinaison tantôt à droite, tantôt à gauche ; mais la plupart des Némertiens jetés dans un vase vont au fond sans exécuter d'autres mouvements que quelques inflexions assez lentes.

Toutes les espèces rampent sur les plans solides à l'aide de contractions qui quelquefois changent complétement leur forme générale, ainsi que nous en avons figuré plusieurs exemples frappants (1). C'est même un spectacle très singulier que de voir la substance du corps s'accumuler ainsi sur un point, puis s'écouler pour ainsi dire par l'étranglement quelquefois filiforme qui sépare deux de ces dilatations. Cette sorte d'*écoulement* n'est d'ailleurs qu'une apparence produite par des contractions transverses qui se succèdent très rapidement dans le même sens, et dont la

(1) *Rech. anat. et phys.*, Pl. 12, fig. 1, 2, 3, 6, 7, 11, 12.

disposition de l'appareil musculaire rend très facilement compte. Nous avons dit plus haut que ce phénomène ne se montrait de la manière la plus complète que chez les Polies. Les renflements plissés présentés par quelques grandes espèces tiennent évidemment à la même cause, mais sont toujours moins forts proportionnellement que ceux dont nous venons de parler. Quant au sillon dorsal qui se montre en pareil cas chez quelques unes et surtout chez la Borlasie d'Angleterre, il nous paraît être dû à la résistance opposée à la dilatation trop étendue de certains points du corps par les brides intérieures et surtout par les attaches des organes génitaux, qui, étant probablement de nature ligamenteuse, ne peuvent se prêter à des mouvements d'extension et de raccourcissement aussi étendus que les fibres musculaires.

Les Némertiens présentent un troisième mode de locomotion très remarquable, surtout chez les grandes espèces des genres Valencinie, Borlasie et Némerte. Du milieu du peloton inextricable que forme le corps, on voit souvent l'extrémité antérieure sortir, et se porter en avant par un mouvement lent, mais régulier et continu, sans que l'œil puisse saisir la plus légère trace de contractions dans la portion qui chemine ainsi, et qui est alors dans un état d'extension complète (1). Le peloton se dévide ainsi peu à peu, et l'animal se développe tantôt en se collant aux parois du vase, tantôt en se déployant à la surface du liquide, où il semble ramper contre la couche d'air à la manière des Planaires et de presque tous les Mollusques aquatiques. Dans le cas dont nous parlons, des contractions, des ondulations très courtes, peuvent expliquer le mouvement, tant que la Némerte trouve un point d'appui solide ; mais, dès l'instant qu'elle est en entier plongée dans le liquide, cette explication devient évidemment insuffisante ; et il faut, je crois, admettre, comme je l'ai déjà dit ailleurs, que les cils vibratiles jouent ici le rôle essentiel dans l'acte de la locomotion.

Les Némertiens exécutent les divers mouvements dont je viens de parler avec la même aisance apparente sur les deux faces du

(1) *Rech. anat. et phys.*, Pl. 11.

corps : cependant il existe bien réellement pour eux une face ventrale, sur laquelle ils se tiennent habituellement, et qui est reconnaissable chez plusieurs d'entre eux, soit à des différences de teintes, soit à l'existence d'un orifice génital.

Baër et Dugès ont comparé la face inférieure du corps des Planaires au pied des Mollusques gastéropodes. Nous avons combattu ce rapprochement dans le Mémoire relatif à l'organisation des Planariées marines, en faisant observer que personne encore n'a pu reconnaître de plans musculaires distincts sur cette portion du corps des Planariées. Il n'en est pas de même des Némertes, et, au point de vue où se sont placés les deux anatomistes que je viens de citer, on pourrait assimiler les deux faces du corps des Némertes au pied des Gastéropodes. Dans les deux cas, on trouve deux couches musculaires distinctes, et toujours la couche à fibres longitudinales est beaucoup plus puissante que celle dont les fibres sont transversales. Mais je crois plus vrai de voir dans la disposition de l'appareil musculaire qu'on rencontre chez les Némertiens l'analogue réduit de ce qui existe chez les Annélides, où se trouvent également deux couches musculaires présentant des différences de puissance entièrement semblables.

§ III. *Cavité générale du corps.*

Considérées dans leur ensemble, les couches que nous venons de décrire donnent au corps des Némertiens sa forme générale et enclosent une cavité dans laquelle sont logés les viscères. Cette cavité est elle-même partagée en plusieurs parties distinctes, et de plus elle est tapissée par une couche organique spéciale qui envoie dans l'intérieur des prolongements et des brides plus ou moins compliquées. Enfin elle renferme un liquide qui présente parfois des caractères remarquables.

1° *Divisions de la cavité générale.* La portion de la cavité générale correspondant à la tête est séparée du reste du corps par une sorte de diaphragme transversal à fibres perpendiculaires, implantées dans les couches sous-cutanées (1). L'existence de cette

(1) Pl. 8, fig. 1, *q*; Pl. 9.

cloison est assez difficile à reconnaître sur les individus qu'on observe par transparence, mais la dissection des grandes espèces faite sur des individus frais ne laisse aucun doute à cet égard. Cette cloison est percée de plusieurs ouvertures qui laissent le passage libre aux troncs nerveux et vasculaires aussi bien qu'au tube digestif; il est placé immédiatement en avant de l'ouverture génitale (bouche des auteurs). La cavité céphalique ainsi déterminée m'a paru ne former qu'une seule *chambre*, si je puis m'exprimer ainsi, chambre qui renferme le cerveau, les nerfs céphaliques, les grandes anses vasculaires dont nous parlerons plus tard, et la portion antérieure du tube alimentaire. De plus, elle est traversée en divers sens par des brides et des muscles.

Le reste de la cavité générale occupe tout le corps proprement dit; mais les cloisons verticales auxquelles sont suspendus les organes générateurs le partagent en trois chambres distinctes, l'une médiane, qui renferme le tube digestif dans une portion de son étendue (1); les deux autres latérales, dans lesquelles flottent les ovaires ou les testicules (2), et qui à l'époque de la reproduction se remplissent d'œufs ou de zoospermes.

2° *Couche qui tapisse la cavité générale du corps.* Lorsqu'on fait une section transversale d'un Némertien, on reconnaît qu'indépendamment des couches musculaires sous-cutanées il existe à l'intérieur une couche assez épaisse et qu'on retrouve dans toute l'étendue du corps (3). Sur les grandes espèces, il m'a paru qu'elle consistait en fibres disposées transversalement; mais ce qu'il y a de positif, c'est qu'elle envoie dans l'intérieur des prolongements en forme tantôt de lames, tantôt de simples colonnes charnues, qui vont s'attacher soit aux cloisons des organes génitaux, soit à ces organes eux-mêmes. Sur les petites espèces qu'on observe par transparence, on reconnaît également la couche dont nous parlons; mais on ne peut y distinguer aucune trace de fibres. Elle paraît composée d'une matière homogène, finement globulineuse,

(1) Pl. 8, fig. 1, *f,f*, et fig. 4 et 5, *h*; Pl. 9, fig. 1.

(2) Pl. 8, fig. 1, *h,h*, et fig. 4 et 5; Pl. 9, fig. 1; Pl. 12, fig. 2; Pl. 2, fig. 1 et 2.

(3) Pl. 8, fig. 4 et 5, *e*.

tapissant tout l'intérieur de l'animal, et envoyant aux organes intérieurs des brides irrégulières anastomosées entre elles et présentant toujours à leurs terminaisons des épatements plus ou moins prononcés (1). On dirait les muscles et les cloisons abdominales des Naïs et de quelques Annélides errantes microscopiques. Au reste, la nature musculaire de ces brides ne saurait être douteuse, car on les voit se contracter et se relâcher. Il est probable que la couche tout entière d'où elles émanent est de même nature, et un des faits qui me portent le plus à le croire, c'est la manière dont cette couche se montre contractée sans plis chez les individus conservés dans l'alcool.

3° *Liquide de la cavité générale.* Lorsqu'on examine par transparence un Némertien propre à ce genre d'observations, on distingue très facilement les grandes chambres longitudinales qui occupent toute la longueur du corps, et on reconnaît bien vite qu'elles sont remplies par un liquide charriant des corpuscules dont les mouvements permettent de reconnaître ceux du liquide lui-même. En général ce liquide m'a paru être incolore; mais chez quelques espèces qui ont le sang rouge, il est lui-même d'une teinte très légèrement rosée, comme par exemple chez la *Polia sanguirubra* (2).

Les corpuscules charriés par ce liquide sont généralement de forme assez irrégulière, transparents et incolores. Ils ressemblent alors presque entièrement à ceux qu'on voit flotter dans la cavité du corps des Annélides errantes. Mais chez quelques espèces ils offrent au contraire des formes régulières et des teintes assez vives. Dans la *Polia sanguirubra*, ils présentent une forme naviculaire, sont d'une couleur rose bien plus prononcée que celle du liquide où ils sont plongés, et laissent voir dans leur intérieur un petit nombre de très petites granulations opaques (3). Leurs dimensions varient de 1/30 de millimètre de longueur sur 1/150 de millimètre d'épaisseur, à 1/40 de millimètre de longueur sur 1/300 de millimètre d'épaisseur. Dans le *Cerebratulus depressus*, ces corpuscules sont discoïdes, arrondis, comme fes-

(1) Pl. 12, fig. 1; Pl. 13, fig. 4.
(2) Pl. 12, fig. 1.
(3) Pl. 12, fig. 1; Pl. 14, fig. 7.

tonnés, ou, pour parler plus exactement, ils semblent résulter de la soudure de granulations restées distinctes sur les bords (1). Au centre est une tache rouge circulaire qui n'occupe pas toute l'épaisseur du disque et dont la teinte s'affaiblit du centre à la circonférence. Leurs dimensions sont sensiblement les mêmes : ils ont environ 1/40 de millimètre en diamètre sur 1/150 de millimètre d'épaisseur. Dans la *Polia bembix*, ces mêmes corpuscules sont de forme lenticulaire, et n'ont guère que 1/125 de millimètre en diamètre sur 1/300 de millimètre d'épaisseur (2).

Les corpuscules du liquide du corps de cette dernière espèce m'ont présenté un phénomène assez singulier : leur couleur, lorsqu'on les examine isolément, est verdâtre (3); mais lorsqu'ils viennent à se superposer, cette couleur change. Elle s'anime de plus en plus à mesure que le nombre des corpuscules traversés par la lumière augmente, et passe successivement par le jaune orangé, l'orangé rouge et le carmin presque pur (4).

OBSERVATIONS.

Les faits que je viens de signaler sont très faciles à reconnaître, soit sur les animaux vivants que l'on étudie par transparence, soit sur de grands individus morts récemment, et sur lesquels on pratique des coupes transversales. Ils sont un peu plus difficiles à constater sur des échantillons conservés dans l'alcool ; cependant, avec un peu d'attention, on peut vérifier l'exactitude de la plupart d'entre eux, même dans ces circonstances défavorables. On comprend que, par suite de la contraction extrême de toutes les parties musculaires, la cavité centrale doit paraître exagérée, tandis que les brides contractiles, servant d'attache aux organes génitaux, les rapprochent des parois abdominales, et dissimulent presque complétement les cavités latérales. Cependant, avec un peu d'attention, on verra ces parties présenter bien réellement l'aspect que j'ai cherché à reproduire (5) ; on distinguera les trois cavités du corps.

(1) Pl. 11, fig. 8.
(2) Pl. 11, fig. 9.
(3) Pl. 11, fig. 9.
(4) Pl. 11, fig. 10.
(5) Pl. 8, fig. 4 et 5.

La plupart des naturalistes ou ont négligé les détails dans lesquels je viens d'entrer, ou ont, ce me semble, mal interprété les faits. Presque tous ont regardé la cavité centrale comme le tube digestif, et c'est là une erreur sur laquelle j'aurai à revenir plus tard. Œrsted, qui a donné la représentation d'une section transversale du *Notospermus flaccidus* (1), paraît ne pas avoir distingué les cavités latérales, ou les avoir regardées comme les organes génitaux eux-mêmes, à en juger par les deux figures qu'il donne un peu plus loin, et qui représentent les œufs et les zoospermes dans la portion du corps où il croit qu'ils existent (2). La cavité centrale est pour lui le logement d'un organe excitateur particulier, opinion que nous aurons à combattre plus loin ; et de plus, il figure, comme tube digestif, une quatrième cavité à section presque semi-lunaire placée au-dessous de la précédente (3), et dont nous n'avons jamais trouvé de traces (4).

La circonstance la plus essentielle, ce me semble, à noter ici, c'est que les Némertes, comme les Annélides, ont une cavité interne remplie d'un liquide particulier, liquide qui constitue à lui seul une grande partie du volume de l'animal. Il est difficile de croire que son rôle se borne à donner une forme à l'espèce de tube qui le renferme, et il me paraît bien certain qu'il joue dans la physiologie de ces animaux un rôle important. Chez les Némertiens il doit être plus particulièrement en rapport avec les fonctions de nutrition et de génération. Chez les individus robustes, les corpuscules que ce liquide charrie sont évidemment plus nombreux que chez les individus faibles. A l'époque de la reproduction, les

(1) *Loc. cit.*, Pl. 3, fig. 51.

(2) *Loc. cit.*, Pl. 3, fig. 54 et 56.

(3) *Loc. cit.*, Pl. 3, fig. 51, *c*.

(4) Il me paraît cependant qu'on pourrait expliquer le dessin de M. Œrsted en supposant qu'il a fait sa section de la hauteur du diaphragme horizontal dont nous parlerons plus loin, et qui forme un canal supérieur renfermant en effet la première portion de la trompe (pl. 8, fig. 4). Chez quelques espèces, et sur les Borlasies fraîches, le canal qui est ainsi formé au-dessus de la cavité centrale est assez large : mais cependant je l'ai toujours vu bien plus étroit que la cavité placée au-dessous et avec laquelle il se confond à peu de distance de la tête. Ce dernier fait est très facile à vérifier en disséquant dans toute sa longueur le tube digestif.

corpuscules se multiplient d'une manière très sensible. J'ai observé des faits tout pareils chez les Annélides errantes ; et lorsqu'on songe que ces cavités reçoivent, ainsi que nous le verrons plus tard, des œufs non encore entièrement développés qui doivent y acquérir un volume proportionnellement très considérable, n'est-on pas conduit à regarder le liquide et les corpuscules dont nous parlons comme les agents immédiats, destinés à fournir aux produits des organes génitaux les matériaux nécessaires à leur complet développement ?

Je n'ai pu reconnaître d'une manière certaine si les trois cavités dont j'ai parlé communiquaient ensemble et avec la cavité céphalique ; mais je suis porté à croire qu'il en est ainsi, au moins chez les espèces à orifice génital temporaire.

Chez les petites Polies, on retrouve dans la cavité ou chambre médiane les corpuscules dont nous avons parlé plus haut. C'est là un fait dont je viens de m'assurer encore tout récemment sur une espèce d'eau douce. Par conséquent, cette cavité ne me paraît pas devoir présenter de communication immédiate et directe avec le liquide ambiant, ou du moins cette communication, si elle existe, ne peut être continuelle.

Quant aux espèces qui, comme la Borlasie d'Angleterre surtout, ont une ouverture génitale permanente et largement ouverte, je ne saurais trop qu'en dire. Ehrenberg dit avoir vu que les Némertes rendent par cette ouverture une grande quantité de mucus, dont elles s'enveloppent lorsqu'on veut les saisir. Je n'ai jamais rien observé de semblable, et j'ai toujours vu la mucosité suinter de toutes les parties du corps ; mais d'un autre côté, lorsqu'on fend un individu conservé dans l'alcool, on ne trouve aucune séparation entre l'ouverture et la cavité centrale. Il semblerait dès lors que le liquide extérieur peut pénétrer librement dans cette dernière, tandis qu'il n'entre certainement pas dans les cavités latérales. Il y a donc là encore quelques recherches à faire, recherches qui, pour être décisives, doivent nécessairement porter sur des animaux vivants. Peut-être est-il permis de penser que chez ces espèces il existe quelque chose d'analogue à ce que nous montrent certains Mollusques, dont la cavité abdominale com-

munique avec l'extérieur par un orifice que l'animal peut ouvrir ou fermer à son gré (1).

§ IV. *Appareil digestif.*

L'appareil digestif des Némertiens présente une uniformité de disposition remarquable. Chez tous on peut distinguer la bouche, la trompe, l'œsophage et l'intestin. Ces parties, formant un tube moins long que le corps, plus ou moins flexueux, recourbé d'arrière en avant vers sa terminaison, sont logées dans la cavité longitudinale moyenne, comprise entre les cloisons des organes reproducteurs. Les différences les plus considérables que présente cet appareil consistent en ce que l'œsophage est ou n'est pas armé d'un appareil stylifère, dont la disposition varie d'ailleurs dans les espèces qui en sont pourvues. Je n'ai trouvé ni glandes salivaires, ni foie, ni rien qui représentât ces annexes du tube digestif; enfin, contrairement à l'opinion professée par tous les naturalistes qui se sont occupés de l'organisation de ces animaux, il m'a été impossible de reconnaître l'existence d'un anus. J'espère que les faits exposés plus loin et la discussion de ceux qu'on pourrait leur opposer justifieront pleinement ma manière de voir.

1° *Bouche.* Vers le milieu de la face inférieure de la tête chez les Valencinies, à l'extrémité antérieure du corps chez tous les autres Némertiens que j'ai examinés, on trouve une ouverture généralement très petite, et autour de laquelle les cils vibratiles sont plus longs que sur le reste du corps (2) : c'est l'orifice buccal. Le tube alimentaire se continue ensuite en arrière dans une sorte de colonne charnue assez facile à distinguer par transparence (3), et qu'on peut aussi isoler sans de grandes difficultés

(1) On sait qu'un orifice de cette nature a été depuis longtemps signalé chez les Doris. Les expériences de MM. Milne Edwards et Valenciennes confirment son existence. Il me paraît probable que l'ouverture signalée par M. Souleyet chez les grands Actéoniens de Nice, et qu'il a considérée comme un orifice pulmonaire, n'est autre chose que l'analogue du pore placé près de l'anus chez les Doris.

(2) Pl. 8, fig. 1; Pl. 11, fig. 11; Pl. 10, fig. 2.

(3) Pl. 8, fig. 1; Pl. 11, fig. 1; Pl. 10, fig. 2.

sur les grandes espèces. Cette colonne arrive à peu près jusque vers le milieu de la cavité céphalique, où elle se réunit à une masse musculaire, proportionnellement très considérable, formée par l'origine des couches appartenant à la trompe (1) proprement dite, et des muscles (2) qui, se portant obliquement en avant et sur les côtés, doivent avoir pour effet de rapprocher la masse dont nous parlons de l'extrémité antérieure du corps. D'autres muscles disposés en sens inverse (3), c'est-à-dire s'attachant autour de l'orifice buccal, et se portant en arrière et sur les côtés, doivent par leur contraction concourir au même résultat, en même temps qu'ils dilatent en tout sens l'orifice buccal.

Ce n'est qu'avec quelques difficultés que l'on reconnaît la structure de cette première portion du tube digestif. Si l'on cherche à l'isoler dans les grandes espèces, il est presque impossible, à raison des attaches nombreuses dont elle est entourée, de la placer sur le porte-objet dans un état de conservation qui permette des observations sûres. Parmi les espèces que j'ai observées par transparence, les unes, entre autres la *Polia mutabilis*, ne m'ont montré qu'une colonne charnue très étroite, formée par une substance homogène transparente, que sillonnaient seulement vers sa base quelques fibres en stries extrêmement fines (4). Chez d'autres espèces d'une taille plus considérable, chez la *Polia glauca* par exemple, j'ai trouvé une disposition assez remarquable. De l'extrémité antérieure de la colonne partaient quatre bandes transparentes, bien distinctes, qui tournaient en spirale en se portant en arrière, et s'entre-croisaient ainsi plusieurs fois. Arrivées vers le bas de la colonne, elles se réunissaient, et formaient une gaîne fibreuse à fibres longitudinales (5). Il est probable que ce sont là autant de faisceaux musculaires, et que la disposition que nous venons de décrire a pour but de faciliter la dilatation très considérable qu'éprouvent les parois de la bouche lorsque la trompe est lancée au dehors par l'animal.

L'intérieur de cette première portion du tube intestinal est,

(1) Pl. 9, fig. 1; Pl. 10, fig. 2.
(2) Pl. 9, fig. 1; Pl. 10, fig. 2.
(3) Pl. 9, fig. 1.
(4) Pl. 10, fig. 2.
(5) Pl. 10, fig. 3.

comme tout le reste, couvert de cils vibratiles (1); mais on n'y distingue pas les papilles, de dimensions souvent assez considérables, que nous trouverons dans la trompe et dans l'intestin.

2° *Trompe.* En arrière de la masse musculaire dont j'ai parlé plus haut commence la trompe proprement dite (2). Le diamètre tant intérieur qu'extérieur de cette seconde portion du tube alimentaire est beaucoup plus considérable que celui de la portion précédente, et la structure en est bien plus compliquée. Jusque dans les plus petites espèces, on voit naître de la masse qui leur sert de point d'attache deux couches musculaires à fibres longitudinales (3). Les fibres transversales ne sont que peu ou point appréciables chez les *Polia filum*, *mutabilis* et quelques autres; mais chez les espèces de plus grande taille on les voit former une couche intermédiaire (4).

Les deux couches musculaires que je viens de mentionner ne sont pas immédiatement appliquées l'une sur l'autre. Elles sont au contraire bien distinctes et réunies seulement par un tissu transparent, homogène, qui forme un grand nombre de brides, de petites colonnes charnues très extensibles (5). Cette espèce de tissu cellulaire laisse aux deux plans musculaires l'indépendance d'action dont ils avaient besoin pour remplir leurs fonctions.

En dedans des couches musculaires on voit une couche homogène transparente, et qui correspond, au moins par sa position, à la muqueuse intestinale des animaux supérieurs. Cette membrane est hérissée de papilles toujours très distinctes, et qui dans quelques espèces présentent des dimensions assez considérables. Nous citerons entre autres la *Polia mandilla*, l'*Artesia maculata* et surtout la *Polia coronata*. Ici ces papilles, en forme de mamelons allongés (6), n'ont pas moins de 1/30 de millimètre de long sur 1/90 de millimètre environ d'épaisseur. Leur substance homogène très finement granulée se confond avec celle de la muqueuse elle-même. Elles sont d'ailleurs hérissées de cils vibratiles.

(1) Pl. 10, fig. 2.
(2) Pl. 8, fig. 1; Pl. 9, fig. 1; Pl. 10, fig. 2.
(3) Pl. 10, fig. 2, *c, f.*
(4) Pl. 12, fig. 3.
(5) Pl. 10, fig. 2.
(6) *Rech. an. et phys.*, Pl. 13, fig. 10.

La trompe, à partir de son origine, n'est pas libre et flottante dans la cavité médiane dont nous avons parlé. Dans la première portion de son trajet, elle est renfermée dans une sorte de canal formé par un plan de fibres qui forme une espèce de plancher à la face supérieure de cette cavité. Ce plancher commence au diaphragme vertical dont nous avons parlé plus haut, et ses fibres sont transversales. C'est là un fait facile à reconnaître par la dissection chez les grandes espèces qu'on examine au moment de leur mort. Si l'on ouvre par la face abdominale un cadavre conservé dans l'alcool et fortement contracté, le plan musculaire dont nous parlons se montre sous la forme d'un bourrelet faisant saillie dans l'intérieur de la cavité centrale. Si l'on pratique une coupe transversale, ce bourrelet devient beaucoup plus distinct et présente une section irrégulièrement arrondie, dans l'épaisseur de laquelle on distingue deux ouvertures (1). L'ouverture supérieure, qui est de beaucoup la plus grande, est précisément le canal destiné à loger la trompe. On ne rencontre pourtant cette dernière en place qu'assez rarement, parce que pendant les contractions violentes qui accompagnent l'agonie des Némertiens elle a été ou rendue par la bouche, ce qui arrive presque toujours à certaines Polies (*P. mandilla*), ou détachée à son origine et retirée dans l'abdomen, ou enfin quelquefois rompue et rejetée en partie au dehors, ce qui a causé plusieurs erreurs sur lesquelles nous reviendrons plus loin.

Dans les espèces qui se prêtent à l'observation par transparence, le plan musculaire dont nous parlons se reconnaît aussi, quoique avec quelque difficulté, surtout chez les plus petites. La direction de ses fibres, qui croisent à angle droit les fibres longitudinales du corps, produit pendant les mouvements de l'animal des illusions d'optique dont on a quelquefois peine à se rendre compte et qui sont presque toujours des effets de moiré (2).

En arrière du plan dont nous parlons, on trouve encore sur une certaine étendue du corps des colonnes musculaires transversales qui maintiennent la trompe et une portion de l'intestin à la voûte

(1) Pl. 8, fig. 4.

(2) Pl. 9, fig. 1.

de la cavité centrale. Ces colonnes diminuent de nombre et de volume à mesure qu'on avance vers la partie postérieure du corps, et disparaissent presque entièrement vers le milieu du trajet du tube alimentaire.

3° *Œsophage.* En arrière de la trompe se trouve la portion du tube digestif que je propose de désigner sous le nom d'œsophage. Bien que cette dénomination, je le comprends fort bien, ne soit pas à l'abri de toute critique, elle me paraît propre à désigner ce point, où l'on trouve toujours au moins un rétrécissement marqué, et qui sépare de l'intestin proprement dit les parties de l'appareil digestif qui, servant à la préhension des aliments, sont toujours plus ou moins dépendantes de ce qu'on peut assimiler à la bouche des animaux plus élevés (1).

Dans la première partie de ce Mémoire, nous avons vu que l'œsophage est quelquefois très simple. Dans toutes les Valencinies et les Borlasies que j'ai examinées sous ce rapport, je l'ai vu formé par un épaississement considérable des parois, d'où résulte un rétrécissement de la cavité interne, rétrécissement qui correspond quelquefois à un renflement peu marqué à l'extérieur. C'est ce qu'on observe dans la *Borlasia angliæ*. Dans la *Valencinia longirostris*, cette partie du tube digestif est distinguée de celle qui la précède et de celle qui la suit par deux étranglements annulaires, et la cavité très étroite est tout-à-fait cylindrique (2). Dans la *Nemertes antonina*, l'œsophage présente en quelque sorte la forme d'une bouteille renversée (3); sa cavité est également très étroite et à peu près uniforme d'une extrémité à l'autre.

(1) Ce que je dis ici s'applique également aux Annélides. Bien que la trompe ait été considérée par quelques naturalistes comme une portion de l'intestin, je crois que cette manière de voir sera abandonnée par tous ceux qui auront examiné, même assez rapidement, la trompe de plusieurs espèces, de l'*Eunice sanguinea*, par exemple. Dans cette Eunice cet organe forme une sorte de cul-de-sac, et l'ouverture œsophagienne est placée vers la partie antérieure de cette poche. D'autres Annélides errantes m'ont montré des faits tout semblables. Ici on ne saurait douter que la trompe ne soit une dépendance de la bouche.

(2) *Rech. anat. et phys.*, Pl. 9, fig. 5.

(3) *Id.*, Pl. 12, fig. 6.

Parmi les quatre Cérébratules que j'ai pu examiner, trois m'ont présenté des faits analogues à ceux dont je viens de parler. Un seul, le *Cerebratulus spectabilis*, m'a montré dans cette partie une disposition d'autant plus remarquable, que je n'ai rien observé d'analogue chez aucun Némertien. L'œsophage est armé d'une plaque cartilagineuse courbée en forme de faucille, présentant d'un côté une sorte de manche épais, arrondi et se terminant en pointe à l'autre extrémité (1). Le bord convexe de cette plaque est armé de fortes dents recourbées et aiguës. J'ai dit plus haut comment, ayant égaré le dessin qui représentait la disposition des parties, je suis obligé de m'en rapporter sur ce point à mes souvenirs. Je crois me rappeler que cette pièce était logée dans l'épaisseur des tissus, à l'entrée de l'œsophage, et que les dents seules faisaient saillie dans l'intérieur.

Dans la Némerte balmée, dans toutes les Polies que j'ai examinées, l'œsophage est très différent de ce que nous venons de voir. Toujours ses parois, très épaisses, présentent plusieurs étranglements et renflements disposés quelquefois de la manière la plus élégante. De plus, on y rencontre un appareil stylifère qui mérite une attention spéciale.

Chez toutes les espèces que je viens de rappeler, l'œsophage est séparé de la trompe et de l'intestin par deux étranglements plus ou moins prononcés (2). Avant d'atteindre l'étranglement antérieur, les parois de la trompe s'épaississent considérablement et l'orifice antérieur de l'œsophage est extrêmement étroit. Une disposition analogue s'observe en arrière de l'œsophage, à l'origine de l'intestin. De plus, j'ai distingué autour de l'orifice antérieur, mettant en communication la trompe et l'œsophage, un sphincter composé de fibres circulaires, et les fibres rayonnantes qui m'ont paru être indépendantes des couches musculaires ordinaires de la trompe (3).

Entre ces deux points, l'œsophage présente dans sa forme, et

(1) Pl. 10, fig. 7.

(2) Voir tous les dessins d'œsophage distribués dans les planches 9 à 17. (*Rech. anat. et phys.*)

(3) Pl. 9, fig. 2.

d'une espèce à l'autre, des variations assez sensibles, dont les dessins ci-joints donneront une idée plus complète que ne pourraient le faire les descriptions les plus minutieuses. On remarquera toutefois qu'au milieu de ces différences spécifiques on retrouve toujours le type général dont la *Polia mandilla* présente l'expression simple et complète par ses deux masses distinctes (1), que sépare un étranglement assez prononcé, et qui ont chacune leur cavité propre communiquant ensemble par un canal étroit (2).

La structure des parois de l'œsophage diffère essentiellement de celle qu'on observe dans tout le reste du tube alimentaire, qu'on l'examine chez les Némertiens où il consiste en un simple étranglement, ou chez ceux de ces animaux où il offre la disposition la plus compliquée. Ces parois présentent tout d'abord une apparence d'homogénéité et un pouvoir de réfraction qui leur donne presque l'aspect du cristal. Mais avec un peu de persévérance et en employant les macérations ou quelques réactifs chimiques tels que les acides chlorhydrique et acétique, on reconnaît assez facilement l'existence de fibres transversales. Quant à des fibres longitudinales appartenant à l'œsophage lui-même, je n'ai pu en distinguer.

Les parois dont je viens de parler sont revêtues intérieurement d'une membrane continue avec la muqueuse de la trompe et de l'intestin, mais plus épaisse. Cette membrane m'a paru généralement lisse et dépourvue de cils vibratiles dans la cavité œsophagienne antérieure. Dans la cavité postérieure, au contraire, elle est souvent couverte de papilles (3) et présente des cils vibratiles.

Mais ce que l'organe qui nous occupe en ce moment présente sans contredit de plus curieux, c'est l'appareil stylifère dont il est armé. Je vais décrire avec détail cet appareil tel que je l'ai observé dans la *Polia mandilla* et la *Nemertes balmea*, et me contenterai de signaler ensuite les différences essentielles que j'ai rencontrées sur d'autres espèces.

La pièce essentielle de cet appareil est un stylet composé lui-même de deux parties, la pointe et le corps. La pointe a tantôt la

(1) Pl. 9, fig. 2.
(2) Pl. 9, fig. 2.
(3) Pl. 9, fig. 2.

forme d'un cône très effilé, un peu renflé en fuseau, arrondi à sa base (1), mais le plus souvent celle d'un cône semblable, soudé à une petite sphère (2). Il est d'une substance solide, transparente, réfractant fortement la lumière. Dans toutes les Polies, le corps est ovoïde, allongé, un peu plus épais en avant qu'en arrière, et ressemble à celui de la *Polia mandilla* (3). Dans la *Nemertes balmea*, il est très allongé, renflé vers le tiers postérieur et s'épatant à son extrémité postérieure (4). Chez cette espèce on distingue une couche extérieure composée de la même matière que la pointe, et renfermant une substance granuleuse beaucoup moins solide (5). Dans la *Polia mandilla* et les autres Némertiens, ce corps est formé seulement d'une matière granuleuse, évidemment moins dense que celle de la pointe, mais qui paraît acquérir plus de solidité vers la partie antérieure (6).

Lorsqu'on place un de ces stylets isolés dans l'ammoniaque liquide, on voit le corps se dissoudre ou se désagréger dans sa plus grande étendue. La partie la plus voisine de la pointe persiste seule, et il reste une trame extrêmement légère. Lorsqu'on emploie l'acide hydrochlorique, au contraire, tout est dissous, ou on ne voit plus qu'une sorte de nuage très faible qui reproduit à peu près la figure du corps. On peut conclure de ces faits que le stylet tout entier est formé par une trame animale dans laquelle s'est déposé un sel calcaire dont la proportion va en augmentant d'arrière en avant, et dont la quantité est beaucoup plus considérable dans la pointe que dans le corps.

Quoi qu'il en soit, le stylet est placé dans une poche creusée dans l'épaisseur des parois de l'œsophage. J'ai distingué dans la *Nemertes balmea* la membrane propre de cette cavité; mais je n'ai pu la reconnaître de même dans les Polies, bien qu'elle y existe aussi très probablement (7). La forme de cette cavité varie. Elle renferme en arrière une quantité plus ou moins considérable d'une substance granuleuse, d'un aspect glanduleux,

(1) *Rech. anat. et phys.*, Pl. 10, fig. 7.
(2) Pl. 9, fig. 2.
(3) Pl. 9, fig. 2.
(4) *Rech. anat. et phys.*, Pl. 10, fig. 7.
(5) *Id.*, Pl. 10, fig. 7.
(6) *Id.*, Pl. 15, fig. 3.
(7) Pl. 9, fig. 2; *Rech. anat. et phys.*, Pl. 10, fig. 7.

dans laquelle s'enfonce le corps du stylet, et qui est probablement l'organe sécréteur de ce dernier. La poche dont nous parlons vient s'ouvrir en dessus et en avant de l'œsophage, sur le bord de l'orifice qui le fait communiquer avec la trompe.

Sur les côtés de la poche qui renferme le stylet on voit dans les deux espèces dont nous parlons ici deux autres cavités dont les parois propres, très visibles chez la *Nemertes balmea* (1), ne peuvent se reconnaître dans la *Polia mandilla* (2). Chez toutes deux ces poches ou cavités renferment un corps granuleux, très transparent dans la Polie, demi-opaque dans la Némerte et d'un aspect glandulaire. Je suis très porté à le regarder comme un organe sécréteur destiné à produire un liquide venimeux pour les animaux que les Némertiens veulent attaquer ou contre lesquels ils peuvent avoir à se défendre. En effet, les cavités dont nous parlons débouchent dans celle du stylet, et celui-ci doit toujours être baigné par le liquide que peuvent fournir les corps glandulaires qui nous occupent. Or, nous avons vu plus haut que les blessures faites par ce petit poignard étaient instantanément mortelles pour de très petits êtres comme les Entomostracés, effet qu'il serait difficile d'attribuer à une action purement mécanique, et qui nous paraît attester la présence d'un venin très actif. Au reste, dans un assez grand nombre d'espèces, je n'ai pu distinguer ni les glandes ni les cavités qui les renferment, soit qu'elles n'existent réellement pas, soit qu'elles se confondent à raison de leur transparence avec les tissus voisins.

Le stylet et ses annexes immédiates que nous venons de décrire sont probablement susceptibles d'être portés en avant par deux bandes musculaires très fines, qui s'attachent à toute la partie postérieure de la cavité stylifère (3). On voit que l'action de ces muscles, en comprimant les cavités où se trouvent les glandes, doit faciliter le résultat que nous venons d'indiquer, en exprimant et en versant immédiatement dans la plaie le produit de ces organes sécréteurs.

(1) *Rech. anat. et phys.*, Pl. 10, fig. 7.

(2) Pl. 9, fig. 2; *Rech. anat. et phys.*, Pl. 15, fig. 3.

(3) Pl. 15, fig. 3.

Dans tous les Némertiens chez lesquels j'ai observé l'appareil que je viens de décrire, le stylet est placé au-dessus de la cavité œsophagienne antérieure. Je n'ai rencontré qu'une seule exception que m'a présentée la *Polia coronata*. Ici le stylet correspond à la cavité postérieure et se trouve ainsi rejeté tout-à-fait en arrière(1).

A côté de l'appareil que nous venons de décrire on trouve ce que j'ai appelé les *poches styligènes*. Ce sont des cavités ovoïdes plus ou moins allongées laissant apercevoir des parois propres dans la *Nemertes balmea*, paraissant creusées dans l'épaisseur des parois de l'œsophage chez les Polies. Ces cavités contiennent depuis 2 jusqu'à 15 ou 16 corps semblables à des pointes de stylet en voie de développement. Quelquefois, surtout chez la *Némerte balmée*, on aperçoit même un commencement de la tige du stylet (2). Quelquefois aussi ces corps semblent prendre naissance sur quelques granulations qui rappellent l'organe glandulaire que nous avons regardé comme pouvant servir à la sécrétion de la tige du stylet. Ce qu'il y a de plus singulier, c'est que toujours ces corps, prenant naissance aux deux extrémités de la poche, sont opposés pointe à pointe (3).

Les poches styligènes sont en général au nombre de deux, et placées à droite et à gauche du stylet. Telle est la disposition qu'on observe dans la Némerte balmée et dans la plupart des Polies. Cependant cette règle présente quelques exceptions remarquables. Dans la *Polia vermiculus*, ces poches sont situées l'une au côté dorsal, l'autre au côté ventral de l'extrémité antérieure de l'œsophage (4). Dans la *Polia armata*, ces mêmes organes sont au nombre de quatre, et placés sur les côtés aux extrémités

(1) *Rech. anat. et phys.*, Pl. 13, fig. 8.

(2) *Id.*, Pl. 10, fig. 9.

(3) *Id.*, Voir les planches, de 9 à 17. (*Rech. anat. et phys.*)

(4) *Id.*, Pl. 6, fig. 14. — J'ai retrouvé depuis un fait semblable sur une Polie qui habite les eaux douces; mais ici il m'a paru que la position anormale des poches styligères tenait à la contraction des parties, et que dans l'état de liberté elles étaient placées comme à l'ordinaire. Peut-être en est-il de même pour la *Polia vermiculus*.

de la première moitié de l'œsophage (1). Enfin, dans les *Polia quadrioculata* et *humilis*, nous ne trouvons qu'une seule de ces poches styligènes (2).

4° *Intestin.* En arrière de l'œsophage commence l'intestin proprement dit. Les couches qui entrent dans sa composition sont les mêmes que dans la trompe, si ce n'est que les couches musculaires sont proportionnellement beaucoup moins épaisses. Les papilles qu'on rencontre sur la muqueuse sont aussi d'ordinaire plus petites que dans la trompe, mais leur surface est, comme dans celles de cette dernière, toute couverte de cils vibratiles.

L'intestin, en partie maintenu par les brides musculaires dont nous avons parlé plus haut, flotte dans la cavité moyenne (3) en formant de nombreuses sinuosités ; mais il n'atteint pas l'extrémité postérieure de la cavité qui le renferme. Arrivé à une distance qui varie selon les espèces, vers le quart postérieur pour la plupart, il diminue de diamètre, son calibre intérieur surtout se rétrécit rapidement et la muqueuse cesse d'être distincte. La cavité elle-même disparaît, et on voit l'intestin se replier et revenir en avant en présentant l'aspect d'un simple cordon. A une certaine distance de ce point de rebroussement, ce cordon, qui n'offre plus de traces d'un canal inférieur, s'implante dans la paroi dorsale de la cavité abdominale et se confond avec les tissus voisins (4).

Je viens de rapporter les faits tels qu'ils s'observent par transparence dans le plus grand nombre des cas. Déjà ils suffisent pour montrer que ce qu'on a admis jusqu'ici touchant l'existence d'un anus postérieur terminal ne saurait être exact. Il n'y a pas davantage d'anus dorsal. Quelques espèces présentent les particularités les plus propres à nous éclairer sur ce point. Dans l'*OErstedia ornata*, par exemple, espèce que sa taille m'a permis de disséquer, j'ai vu le tube digestif adhérer à la paroi abdominale par un gros faisceau composé de fibres d'un aspect musculaire (5). En ouvrant cet intestin, je vis son canal intérieur se terminer brusquement en cul-de-sac (6). Ici pourtant on pourrait dire qu'il existait peut-être un canal

(1) *Rech. anat. et phys.*, Pl. 17, fig. 7.
(2) *Id.*, Pl. 4, fig. 4 et 12.
(3) Pl. 8, fig. 1.
(4) Pl. 8, fig. 1.
(5) Pl. 10, fig. 4 et 5.
(6) Pl. 10, fig. 5.

que sa petitesse aurait dérobé à mes recherches ; mais cette erreur n'était plus possible dans la *Polia coronata*. Chez cette dernière espèce, le gros faisceau dont nous venons de parler se ramifie, les rameaux qui en partent s'attachent aux parois abdominales sur un espace assez considérable (1). Ici le tronc paraissait réellement musculaire. Je le voyais se contracter, et ses fibres bien distinctes semblaient se continuer avec celles de l'intestin. Mais les ramifications elles-mêmes semblaient être purement tendineuses. Elles ne présentaient pas de mouvements propres et étaient seulement agitées par les ondulations du liquide. L'intestin se terminait également en cul-de-sac. Dans l'individu qui a servi à faire le dessin ci-joint, l'intestin avait encore à son extrémité 1/10 de millimètre en diamètre. Les dernières ramifications du faisceau qui lui servait d'attache avaient à peine 1/250 de millimètre.

Tels sont les faits d'après lesquels je me crois autorisé à regarder les Némertiens comme présentant un intestin aveugle, comme étant dépourvus d'anus.

RÉFLEXIONS.

Les naturalistes qui se sont occupés jusqu'à ce jour de l'organisation des Némertes sont loin d'être d'accord sur l'appareil digestif. Fabricius a vu le véritable tube intestinal, et a reconnu sa nature ; mais il a cru qu'il se terminait à l'ouverture ventrale, que nous avons déjà désignée comme étant l'orifice génital. Il a pourtant vu sortir et entrer la trompe (2), et il est dès lors difficile d'expliquer son erreur ; du reste, il admet l'existence d'un anus postérieur terminal. Ehrenberg, Dugès, Johnston, Delle Chiaje, ont reconnu la position réelle de la bouche, et par conséquent aussi la nature réelle du tube digestif ; mais tous ont admis un anus terminal. Cependant Dugès, dans le dessin qu'il donne de son *Prostomum clepsinoides*, a représenté l'intestin s'arrêtant vers le tiers postérieur (3). Johnston déclare même avoir vu plusieurs fois l'intestin interrompu, et n'arrivant pas jusqu'à

(1) Pl. 10, fig. 6.
(2) *Loc. cit.*, p. 58, pl. xi, fig. 2, 3.
(3) *Loc. cit*, Pl. 17, fig. 5.

l'extrémité du corps. Il a figuré cette disposition sur la *Nemertes melanocephala*.

Les auteurs que nous venons de citer sont ceux qui ont le plus approché de la vérité. Cuvier avait pris évidemment la tête pour la queue, et cette erreur, reconnue par M. Duméril qui avait observé l'animal vivant, a été également relevée par M. de Blainville ; mais ce dernier a regardé l'ouverture génitale comme la bouche, et a admis l'existence d'un anus terminal (1). MM. Quoy et Gaimard ont adopté en tout la manière de voir de M. de Blainville.

Rathke, tout en reconnaissant la nature d'une portion du tube digestif qu'il a retrouvé dans l'abdomen de sa Borlasie, a cru qu'il aboutissait à l'ouverture génitale. Il a décrit et figuré la trompe séparée de l'intestin par rupture et extroversée, comme un organe de tact (2) ; il a d'ailleurs admis l'existence d'un anus et d'une ventouse terminale. Nous avons dit plus haut que cette dernière erreur tenait sans doute à ce que l'individu examiné par lui s'était rompu peu avant son immersion dans l'alcool, ou par suite de cette immersion même. En pareil cas, en effet, les parties, en se contractant, peuvent très bien simuler une sorte de ventouse, au centre de laquelle l'habile anatomiste que nous combattons en ce moment aura trouvé béante la cavité centrale où est logé le véritable intestin.

Huschke et Œrsted se sont encore plus éloignés de la vérité en regardant le tube digestif comme formant une dépendance de l'appareil génital. Huschke, trouvant dans la cavité médiane de son *Notospermus drepanensis* le canal alimentaire entortillé, crut que cet organe, qui était pour lui un pénis, avait pénétré dans ce qu'il prenait pour l'intestin, par suite de quelque rupture. Quant à Œrsted, la détermination qu'il a adoptée l'a conduit à admettre l'existence d'une quatrième cavité, dont, ainsi que nous l'avons dit plus haut, nous n'avons pu trouver de traces.

Tout en se trompant sur la détermination du tube digestif, Œrsted a fort bien vu qu'il n'atteignait pas l'extrémité du corps, qu'il se recourbait, et que ses dernières parties étaient pleines. Il

(1) *Loc. cit.*, p. 575. (2) *Loc. cit.*, fig. 8.

a aussi reconnu la disproportion qui existe souvent entre la portion qui précède l'appareil stylifère et celle qui le suit. Cet auteur ne connaissait pas les planches que j'avais données de cet appareil, quand il a publié les siennes ; et cet accord entre deux observateurs, qui diffèrent d'ailleurs sur l'interprétation des faits, est la plus grande garantie de l'exactitude de ces derniers.

Parmi les auteurs que nous avons signalés, il n'en est qu'un petit nombre qui aient reconnu la distinction à établir entre les diverses parties de l'organe qui nous occupe, et qui aient vu l'appareil stylifère. Dugès, le premier, en signala l'existence dans ses Prostomes ; mais il représente les stylets en voie de développement, comme formant de chaque côté une sorte de mâchoire destinée à retenir la proie, tandis que le stylet agirait à la manière d'un poignard (1). J'ai dit plus haut, en parlant de la *Valencinia dubia*, qu'il me paraissait probable que c'était une erreur produite par la déformation des parties.

Œrsted, au contraire, et Johnston paraissent avoir bien vu l'œsophage et son appareil stylifère. Ce dernier s'est même servi de l'absence ou de la présence de cet appareil pour caractériser ses deux genres Nemertes et Borlasia ; mais on a pu voir que ce caractère manquait de fixité. Il est évident, en effet, que la *Nemertes balmea* (Nob.) est ou une *Némerte*, comme nous le pensons, ou une *Borlasie* (2) : or, toutes les autres espèces de ces deux genres manquent d'appareil stylifère, tandis que celui de la *N. balmea* est très complet (3). Faudrait-il donc pour ce seul caractère l'éloigner des espèces auxquelles elle ressemble tellement par son facies, par ses habitudes, par l'ensemble de son organisation? Nous n'avons pas cru devoir le faire, au moins encore. Peut-être, lorsqu'un plus grand nombre de Némertiens auront été étudiés avec le soin nécessaire, pourra-t-on mieux juger des affinités qui doivent servir à grouper les espèces, et peut-être

(1) *Loc. cit.*, Pl. 3, fig. 41.

(2) Bien entendu que nous donnons ici à ces deux noms de genre la valeur que nous leur avons attribuée dans la partie zoologique de ce travail.

(3) *Loc cit.*, t. XXI, Pl. 2, fig. 6.

alors la Némerte balmée devra-t-elle être éloignée des espèces dont la trompe n'a pas d'arme offensive ; mais jusqu'à cette époque, je crois qu'on pourra conserver le groupement que j'ai proposé.

Si l'on compare les diverses déterminations proposées par les auteurs que nous venons de citer pour l'organe qui nous occupe, on reconnaîtra que nous nous trouvons d'accord avec ceux qui ont le plus vu et étudié la nature vivante. Les opinions embrassées par Fabricius, par Rathke, tiennent évidemment à ce qu'ils ont examiné des individus incomplets, déformés par la contraction, et chez qui la même cause avait amené dans l'appareil digestif des solutions de continuité. L'erreur où est tombé Œrsted, et que Siébold paraît disposé à accepter, est plus difficile à expliquer. Jamais je n'ai rien vu qui pût autoriser à regarder comme une dépendance de l'appareil sexuel le tube alimentaire des Némertiens, et les détails que je donnerai plus loin laisseront, j'espère, peu de doute à cet égard.

La manière de voir embrassée par Œrsted permet de comprendre la possibilité de l'existence d'un anus terminal; mais cette possibilité n'existe plus dès l'instant qu'on reconnaît pour l'intestin le tube flottant dans la cavité moyenne du corps : car, ainsi que nous l'avons dit, et comme l'a vu aussi Œrsted lui-même, ce tube n'atteint pas l'extrémité postérieure. Il faut donc admettre que Dugès et ceux qui ont partagé son opinion n'avaient pas poussé leurs observations aussi loin que cela eût été nécessaire, et qu'ils n'ont en réalité vu qu'une portion de l'intestin. Cependant, on pourrait croire aussi que Dugès entre autres a été induit en erreur par suite même de ses moyens d'observation. Lorsqu'on comprime une Polie sans régler et modérer la pression, il arrive souvent que le corps se contracte en même temps que l'intestin est refoulé en arrière. J'ai vu quelquefois en pareil cas une rupture se faire, et l'animal se vider plus ou moins complétement en arrière. C'est probablement un fait de ce genre qui a trompé Johnston ; mais, je le répète, toutes les fois qu'on agira avec précaution et dans des conditions favorables, on verra l'intestin se recourber avant d'avoir atteint l'extrémité du corps

Mais si l'anus ne peut être terminal, n'existerait-il pas ailleurs, soit sur la face ventrale, soit sur la face dorsale ? J'ai cru d'abord qu'il en était ainsi. Le cordon simple qui termine d'ordinaire l'intestin, et qui lui sert d'attache, observé par transparence, soit sur des animaux vivants, soit après avoir été enlevé du corps des grandes espèces, avait laissé subsister des doutes dans mon esprit. Ce n'est qu'après des observations très multipliées, et surtout après avoir vu les dispositions que j'ai décrites dans la *Valencinia ornata* et la *Polia coronata*, que j'ai acquis une conviction que partageront certainement tous ceux qui voudront bien répéter mes recherches avec le soin nécessaire.

La grandeur relative des parties qui entrent dans la composition du tube digestif des Némertiens n'a rien de constant. Dans le plus grand nombre des cas, la trompe est plus courte que l'intestin, mais souvent aussi elle est remarquablement plus longue : dans la *Polia vermiculus*, par exemple, elle forme les 3/4 de la longueur totale. Le diamètre de ces deux parties varie aussi beaucoup ; il est plus considérable tantôt dans la trompe, tantôt dans l'intestin.

On ne peut guère conserver de doutes, lorsqu'on a observé plusieurs espèces vivantes, sur le rôle que joue l'appareil stylifère : c'est une arme offensive qui agit au moment où l'animal lance sa trompe. Johnston a vu cet organe sortir du corps, mais seulement par compression. Il a tenté vainement de provoquer le même phénomène en irritant l'animal ; cette manœuvre produit en effet un résultat tout contraire ; il n'a pas réussi davantage en le plongeant dans l'alcool. Il est évident d'après cela qu'il n'a pas eu en sa possession la *Polia mandilla*, car cette espèce, jetée brusquement dans la liqueur, rejette presque toujours sa trompe qui se détache. La même chose m'est arrivée avec quelques autres espèces, entre autres avec le *Cerebratulus crassus*.

Ce mouvement d'extroversion qui porte en avant et au dehors une partie du tube digestif s'accomplit seulement sur la trompe, et se propage d'arrière en avant. Le dessin ci-joint, fait d'après un animal agissant en pleine liberté, peut donner une idée de l'aspect que présentent alors ces parties (1). Deux causes me

(1) Pl. 11, fig. 1.

paraissent concourir pour produire cet effet : d'abord la couche musculaire externe de la trompe, qui, par sa contraction, tend à tirer en arrière et à dilater le tube digestif; puis la poussée du liquide renfermé dans la cavité abdominale (1). On comprend que ces deux effets, agissant simultanément, doivent forcer la trompe à se déployer à la manière d'un doigt de gant. Du reste, ce mouvement s'arrête toujours à la hauteur du stylet (2).

J'ai appelé *poches styligènes* les cavités qu'on rencontre sur les côtés du stylet ; je les crois, en effet, destinées à sécréter des stylets qui viennent remplacer celui qu'un accident peut avoir enlevé. Les détails dans lesquels je suis entré plus haut rendent, ce me semble, cette manière de voir très plausible ; mais je n'ai rien pu observer directement qui indiquât comment se fait ce remplacement. Œrsted, qui regarde le stylet comme servant à l'excitation des organes génitaux, a pensé aussi que les poches styligènes étaient chargées de tenir toujours prêts un certain nombre de ces instruments, mais il n'a pas pu plus que moi reconnaître comment les nouveaux formés venaient se placer dans le lieu occupé par l'ancien. Peut-être la poche styligène se transporte-t-elle tout entière par suite de l'évolution des tissus quand l'appareil stylifère a été déchiré ; peut-être alors tous les stylets en voie de formation s'atrophient-ils au profit d'un seul qui persiste. Si les conjectures que je hasarde ici sont exactes, il pourrait arriver que dans un moment donné on ne trouvât qu'une seule poche styligène chez un individu qui en possédait deux quelque temps auparavant, et, dans ce cas, le nombre de ces poches n'aurait plus évidemment, comme caractère zoologique, la valeur que je lui ai attribuée plus haut.

(1) Les fonctions que j'assigne ici au liquide de la cavité générale se retrouvent ailleurs que chez les Némertiens. Chez certaines Annélides errantes, il est exactement le même. Chez les Tubicoles, le liquide dont nous parlons, chassé par les contractions du corps dans les cirrhes de la tête, détermine leur extension. Chez les Rotateurs, c'est encore par un mécanisme tout semblable que l'appareil cilié est repoussé au dehors. On voit que ce liquide, si négligé jusqu'à présent, joue dans la physiologie des animaux inférieurs un rôle des plus importants.

(2) *Rech. anat. et phys.*, Pl. 17, fig. 17

§ V. *Appareil circulatoire.*

Les Némertiens possèdent une circulation complète. L'appareil servant à cette fonction forme un système de vaisseaux continus à parois propres très distinctes. Le liquide renfermé dans ces canaux est différent de celui qui baigne les cavités du corps. Nous reviendrons plus loin sur ce que ces faits ont à nos yeux de vraiment remarquable.

1° *Vaisseaux.* On trouve dans le corps des Némertiens trois vaisseaux : deux sont placés sur les côtés et un peu en dessous (1); le troisième est médian et dorsal (2). Ces trois vaisseaux se réunissent en arrière en augmentant de volume (3). Cette augmentation est portée chez quelques espèces à un point tel que les vaisseaux semblent se confondre en une cavité commune occupant toute la largeur du corps ; toutefois c'est là un fait que je n'oserais affirmer.

Les deux vaisseaux latéraux marchent d'arrière en avant jusqu'au diaphragme qui sépare la cavité céphalique du reste du corps; ils traversent cette cloison musculaire, et pénètrent dans la tête en croisant les troncs nerveux près de leur origine (4).

Le tronc vasculaire médian est placé, dans la plus grande partie de son trajet, immédiatement sous les couches musculaires sous-cutanées (5). Arrivé au plan musculaire que nous avons vu former une gaîne particulière à la portion antérieure de la trompe, il pénètre dans son épaisseur, et suit un canal particulier placé sous celui de la trompe (6). Il pénètre ainsi dans la cavité céphalique : là il se bifurque : chacune de ses branches se porte latéralement jusque vers le point où les troncs nerveux croisent le vaisseau latéral ; puis elle se recourbe, forme autour du ganglion

(1) Pl. 8, fig. 1; Pl. 9, fig. 1; Pl. 11, fig. 1.
(2) Pl. 8, fig. 1; Pl. 9, fig. 1; Pl. 11, fig. 1.
(3) Pl. 8, fig. 1 ; Pl. 11. fig. 1.
(4) Pl. 9, fig. 1
(5) Pl. 8, fig. 5, *l*.
(6) Pl. 8, fig. 1 et 4, *l*; Pl. 9, fig. 1.

cérébral un cercle presque complet, et revient s'anastomoser sur les côtés avec le vaisseau latéral (1).

Les vaisseaux du corps ainsi réunis forment dans la tête une seule anse légèrement flexueuse, et d'un calibre plus considérable que celui des branches qui lui ont donné naissance (2); cette anse suit les contours de la tête, immédiatement au-dessous des couches sous-cutanées.

L'existence et la position des vaisseaux que nous venons de décrire se reconnaît très facilement chez certaines espèces qui se prêtent à l'observation par transparence et qui ont le sang rouge. Chez celles dont le sang est incolore, il est assez difficile d'abord de reconnaître la vraie disposition des vaisseaux autour du cerveau. Mais quant aux autres détails, on les reconnaît sans peine, grâce aux contractions des vaisseaux eux-mêmes. Lorsqu'une ondée de sang arrive, elle en distend les parois, qui dessinent alors dans le corps de l'animal des lignes ondulées plus claires, et avec un peu d'habitude de ces sortes de manœuvres on parviendra sans trop de peine à vérifier tous les faits que je viens de signaler.

Les vaisseaux dont nous parlons ont bien certainement des parois propres. C'est là un fait dont on peut s'assurer sur les grandes Borlasies, même conservées dans l'alcool. En faisant une coupe transversale à peu de distance de la tête, on voit la cavité annulaire des vaisseaux encore engagés dans les tissus, soit du plan musculaire dont nous avons parlé, soit de la couche qui revêt la cavité générale du corps (3). On distingue tout autour une couche bien distincte et qui leur appartient en propre. En pratiquant une coupe semblable vers le milieu du corps, on retrouve ces vaisseaux, mais libres et tenant seulement aux parois du corps par des brides comme ligamenteuses (4).

Au reste, l'observation par transparence ne pouvait laisser aucun doute à cet égard. Plusieurs fois j'ai vu ces vaisseaux isolés au milieu des cavités latérales ou génitales ; je les ai vus serpenter parmi les cæcums des ovaires, se distendre ou se contracter alter-

(1) Pl. 8, fig. 1 ; Pl. 9, fig. 1.
(2) Pl. 8, fig. 1 ; Pl. 9, fig. 1.
(3) Pl. 8, fig. 4, *l,m,m*.
(4) Pl. 8, fig. 5, *l,m,m* ; Pl. 11, fig. 3; *c* ; Pl. 12, fig. 1.

nativement (1). Dans les individus remplis d'œufs, j'ai trouvé le vaisseau dorsal quelquefois entièrement rejeté sur le côté ; j'ai vu aussi les œufs s'interposer entre le vaisseau et les parois du corps (2) : faits qui ne peuvent s'expliquer que par l'existence de parois propres et par une certaine liberté des vaisseaux dans les cavités qu'ils parcourent.

2° *Sang.* Les vaisseaux que nous venons de décrire sont remplis par un liquide assez ordinairement entièrement incolore. Mais dans quelques espèces ce sang est d'un rouge plus ou moins foncé, tirant quelquefois un peu sur le jaunâtre, comme dans la *Polia sanguirubra* (3) et le *Cerebratulus depressus ;* d'autres fois d'un beau rouge vineux foncé, comme dans le *Cerebratulus crassus.* Quelquefois, mais bien plus rarement, cette couleur semble varier selon que le sang est accumulé en quantité plus ou moins considérable. Dans la *Polia bembix*, par exemple, lorsque ce liquide est en lames minces, il est jaune-verdâtre ; il devient rouge foncé par l'accumulation. Il y a là, on le voit, un phénomène analogue à celui que nous avons signalé plus haut, du même ordre que ceux dont les physiciens ont signalé plusieurs exemples, et qui tiennent à une absorption plus ou moins complète de certains rayons du spectre par suite de la superposition des couches traversées par la lumière.

Le sang des Némertiens ne m'a presque jamais présenté de globules ni même de granulations irrégulières. Dans les espèces à sang rouge, le principe colorant est dissous dans la masse comme chez les Annélides et certaines larves d'insectes. Je n'ai pas même retrouvé ici ces corpuscules à peine perceptibles par les plus forts grossissements, et que l'on aperçoit dans le sang des grandes Annélides errantes, des Eunices, par exemple. La *Polia bembix* seule m'a montré des globules assez réguliers, et qui reproduisaient les phénomènes que j'ai signalés plus haut en parlant de ceux que renferme la cavité du corps.

(1) Pl. 12, fig. 1.
(2) Pl. 11, fig 3.
(3) Pl. 12, fig. 1.

RÉFLEXIONS.

Les faits que je viens de rapporter me paraissent avoir pour les naturalistes qui se préoccupent des rapports des êtres entre eux un intérêt assez marqué. L'appareil circulatoire des Némertiens nous présente un exemple de dégradation des plus frappants, en ce qu'il est réellement un appareil circulatoire d'Annélide dont on aurait supprimé toutes les ramifications en ne laissant subsister que les troncs eux-mêmes. Nous retrouvons en effet ici le tronc médio-dorsal, les troncs latéraux inférieurs, et jusqu'à cette anse céphalique, jusqu'à ce cercle qui entoure le cerveau, et que pour notre part nous avons rencontrés chez toutes les Annélides errantes que nous avons examinées sous ce rapport (1).

Si je n'avais étudié que des espèces à sang incolore, je n'oserais affirmer que les troncs vasculaires n'ont pas de ramifications. Mais il serait bien difficile qu'elles m'eussent échappé chez les Némertiens, dont le sang est aussi richement coloré que chez les Néréides elles-mêmes. Tous les naturalistes qui ont fait quelques observations de ce genre savent avec quelle facilité on aperçoit chez ces dernières, même chez les plus petites espèces, les rameaux les plus déliés, et il n'y a aucune raison, ce me semble, pour que le même observateur, employant les mêmes instruments, n'eût pas aperçu ces ramifications chez les Némertiens comme chez les Annélides, si elles existaient dans les deux cas. Au reste, je dirai en passant qu'une des Annélides errantes que j'ai eu occasion d'étudier à Bréhat m'a présenté des faits presque entièrement semblables. Il n'existait chez elle que les troncs principaux et un très petit nombre de branches d'un fort calibre ; les ramifications proprement dites avaient disparu. Ici encore la couleur très foncée du sang ne pouvait me laisser de doute.

(1) C'est un fait anatomique que je crois être général chez tous les Annelés de ce groupe. Le cercle vasculaire dont je parle est même tres gênant pour les observations par transparence, et permet rarement de distinguer le cerveau avec quelque netteté ; seulement, chez les Annélides errantes, il y a de plus un certain nombre de branches qui passent soit dessus, soit dessous le cerveau ; mais leur disparition, chez les Némertes n'est pas plus surprenante que celle des divisions vasculaires du reste du corps.

Je n'ai aperçu nulle part, dans le système circulatoire des Némertes, de parties qu'on pût appeler du nom de cœur. Chez quelques espèces, les points d'anastomoses sont plus dilatés, et peut-être ont-ils une action spéciale dans l'acte de l'impulsion du sang. J'en dirai autant de la dilatation observée en arrière. Mais il est bien évident pour celui qui a observé ces animaux en vie, qu'ici, comme chez les Annélides, les vaisseaux sont contractiles dans toute leur étendue, ce qui rend inutile l'existence d'un cœur proprement dit, d'autant plus que, par suite de l'absence de ramifications fines, le sang n'éprouve pas de déperdition de force, comme chez les Annélides.

Le mouvement du liquide dans l'appareil vasculaire des Némertiens diffère pourtant de ce qu'on voit chez les Annélides. Et d'abord il est à remarquer que, par suite des anastomoses du tronc médian avec les troncs latéraux, la circulation de la tête et celle du corps peuvent être indépendantes l'une de l'autre. Aussi ne se correspondent-elles pas toujours. J'ai vu, rarement il est vrai, l'anse céphalique se contracter seule, et le sang, passant d'un côté à l'autre, faire le tour de la tête. Plus souvent l'anse céphalique reste inerte, tandis que le sang afflue par un des vaisseaux du corps et s'écoule par les deux autres. Mais d'ordinaire voici comment les choses se passent. Un des vaisseaux latéraux donne une ondée dirigée d'arrière en avant. Le flot parcourt l'anse céphalique, et lorsqu'il a dépassé l'anastomose du côté opposé, le vaisseau dorsal donne son ondée qui distend l'anse céphalique et s'écoule en partie à la suite de l'ondée précédemment fournie par un des vaisseaux latéraux. Au reste, ces mouvements n'ont rien de régulier dans leur succession, et le sang arrive ou s'en va tantôt par un vaisseau tantôt par un autre. Il n'y a donc pas *circulation régulière proprement dite*, mais seulement *oscillation* du liquide sanguin.

Plusieurs naturalistes ont parlé de l'appareil circulatoire des Némertiens. Pourtant il me paraît bien probable qu'il a échappé aux recherches de la plupart d'entre eux, au moins en grande partie. Tous ont regardé comme en faisant partie les ganglions du cerveau qu'ils ont pris pour des cœurs. Ehrenberg, Schultze, Huschke, Johnston, Delle Chiaje, Dugès, Œrsted, sont tombés

dans la même méprise, ce qui s'explique par la couleur inusitée du cerveau et des nerfs : aussi plusieurs d'entre eux déclarent-ils n'avoir pu reconnaître de contractions ni de dilatations dans ce qu'ils appellent le cœur et les vaisseaux. Ehrenberg, Johnston, Schultze, Œrsted, sont très explicites à cet égard. Œrsted ajoute qu'à une certaine distance du *cœur* (*cerveau*), il a perdu de vue les vaisseaux, qui semblent disparaître. C'est qu'en effet les troncs nerveux latéraux qu'il a pris pour des vaisseaux perdent leur coloration à peu de distance de la tête et deviennent presque impossibles à distinguer au milieu des tissus. Dugès, qui a vu battre les vaisseaux de la tête, mais qui a cru également que les lobes du cerveau étaient des *cœurs*, a figuré les anses céphaliques d'une manière assez reconnaissable (1); cependant elles sont bien plus simples qu'il ne les représente, et surtout elles ne sont pas en continuité avec le cerveau. Le naturaliste de Montpellier a été trompé par la coloration de quelque nerf céphalique. Johnston, qui prit également les ganglions cérébraux pour des *cœurs*, n'a pu reconnaître les rapports du vaisseau dorsal avec ses *vaisseaux latéraux* (*troncs nerveux*). Il en est de même de Delle Chiaje. Ce dernier parle en outre de rameaux qui, se détachant d'une veine médiane, iraient se porter aux cæcums des organes génitaux. L'anatomiste italien a sans doute été trompé ici par les brides qui traversent les cavités du corps.

Toutes ces opinions s'expliquent très bien du moment qu'on admet les faits tels que je les ai décrits. Mais pour bien comprendre la disposition de ces parties, il faut connaître le système nerveux : aussi reviendrons-nous plus loin sur cette discussion. Ici nous ajouterons seulement que, même sur les espèces à sang incolore, il est très aisé de suivre d'une extrémité à l'autre les véritables vaisseaux une fois qu'on les a aperçus, et que leurs contractions, leurs dilatations s'observent, en général, avec une extrême facilité. Pour ne pas avoir vu ces mouvements, il faut nécessairement que les naturalistes, qui nous ont précédé dans cette étude, n'aient pas vu les vaisseaux eux-mêmes.

(1) *Loc. cit.*, Pl. 2, fig. 6.

§ VI. *Appareil respiratoire.*

Il m'a été impossible de découvrir chez les Némertiens d'appareil respiratoire spécial ; mais à en juger par l'analogie, cet appareil était ici inutile. Il était représenté par la surface tout entière du corps, dont la structure et les cils vibratiles rappellent précisément l'organisation des organes respiratoires d'autres animaux.

Nous avons vu, dans la première partie de ce travail, que chez certains Némertiens il existe sur les côtés de la tête des fentes ou des fossettes garnies de cils vibratiles plus longs que sur les autres points du corps, et où les téguments deviennent beaucoup plus minces, perdent leur pigment coloré et acquièrent une grande transparence. Dans la Borlasie d'Angleterre, entre autres, ces fossettes sont très grandes (1) ; mais en revanche elles manquent complétement dans un très grand nombre d'espèces.

Huschke est, je crois, le premier qui ait voulu voir dans ces fossettes l'ouverture d'un appareil d'irrigation interne par où l'eau pourrait arriver dans des vaisseaux latéraux (*troncs nerveux*). Œrsted a adopté une manière de voir un peu différente ; pour lui aussi les fossettes servent d'orifice à des canaux qui pénètrent dans l'intérieur de la tête, mais ces canaux vont porter l'eau autour des cœurs (*ganglions cérébraux*). Il croit donc à l'existence d'un véritable appareil respiratoire interne, à des espèces de *trachées aquifères*. Ce naturaliste n'a eu à sa disposition que des espèces à sang incolore, et, croyant la couleur rouge du cerveau due au sang qui le remplirait, il a attribué à de l'eau ainsi introduite la transparence plus grande que prend la tête au moment où une forte ondée de sang arrive dans ses anses vasculaires, transparence qui est surtout sensible autour du cerveau à cause du cercle vasculaire qui l'environne.

Rathke, qui avait reconnu la véritable nature du cerveau, a regardé les fossettes dont nous parlons comme des organes de tact. Il a bien vu qu'elles n'étaient nullement ouvertes à l'intérieur.

Pas plus que Rathke, je n'ai pu trouver d'ouverture à ces fos-

(1) *Rech. anat. et phys.*, Pl. 9, fig. 7.

settes, qui, lorsqu'elles existent, peuvent être plus ou moins profondes, mais qui ne m'ont jamais paru communiquer avec l'intérieur. Ce qui a dû tromper Œrsted, c'est l'existence des fortes branches nerveuses qui s'y rendent, et l'amincissement des téguments (1). Nous reviendrons sur ce sujet en parlant des organes des sens.

Une des raisons qui, indépendamment de ce que nous enseigne l'observation, aurait presque suffi pour faire rejeter l'idée d'Œrsted, c'est le peu de constance de ces organes. Plus que personne nous sommes convaincu qu'il faut être très réservé en appliquant à des animaux aussi dégradés que les Némertiens les principes de l'analogie, très bons peut-être pour les animaux supérieurs. Cependant il y a généralement un tel accord entre les appareils circulatoire et respiratoire, et dans une famille aussi naturelle que celle dont nous parlons il serait si fort en dehors de tous les faits de voir l'un de ces systèmes paraître et disparaître sans que l'autre éprouvât le moindre changement, que la qualité d'organe de respiration nous semblerait pour cela seul ne devoir être attribuée aux fossettes céphaliques qu'avec la plus grande réserve.

Si c'est la surface entière du corps qui joue le rôle d'organe respiratoire, il s'ensuit que la respiration doit s'exercer principalement et plus immédiatement sur le liquide qui remplit les grandes cavités que sur le sang lui-même, puisque celui-ci est renfermé dans des vaisseaux qui sont entourés par le liquide dont nous parlons. Cette conséquence obligée peut paraître étrange au premier abord ; cependant elle n'aura rien de bien surprenant pour les personnes familiarisées avec l'étude des animaux inférieurs. Parmi les Annélides errantes elles-mêmes, il s'en trouve qui nous présentent des faits entièrement semblables.

§ VII. *Appareil génital.*

Les sexes sont séparés chez les Némertiens. Chez les mâles et les femelles les organes génitaux sont entièrement semblables, occupent la même position et ne diffèrent que par les produits, œufs ou Spermatozoïdes.

(1) Pl. 14

1° *Ovaires et testicules.* Nous avons dit plus haut que la cavité moyenne ou cavité abdominale du corps était séparée des deux cavités latérales par des espèces de cloisons verticales. C'est à ces cloisons qu'adhère l'organe reproducteur formé par une suite de cœcums plus ou moins digités, comme chez la Borlasie d'Angleterre (1), ou simples, comme dans le plus grand nombre des autres espèces (2). Les parois de ces ovaires sont généralement assez épaisses, et leur transparence est souvent assez peu prononcée. Dans la Borlasie, elles paraissent formées de diverses couches de cellules, et garnies extérieurement de cils vibratiles (3) ; cette structure rappelle un peu celle que nous avons décrite et figurée dans les Edwardsies (4).

Hors du temps de la reproduction, on ne trouve dans les cœcums dont nous venons de parler qu'une liqueur plus ou moins opaline, et qui doit cette teinte à des corpuscules formés de granulations irrégulièrement agglomérées. Les mâles et les femelles se ressemblent sous ce rapport.

2° *Œufs.* Lorsque les organes génitaux entrent en action, on trouve chez les femelles l'ovaire rempli d'un liquide où nagent des corps en apparence très différents les uns des autres. On y voit entre autres des sphères entièrement homogènes et diaphanes, tantôt isolées, tantôt plus ou moins entourées de granulations (5). On y rencontre encore, surtout chez la *Polia quadrioculata*, des gouttelettes oléagineuses d'un beau jaune d'or. En général, ces organes ne renferment pas d'œuf complet et bien caractérisé.

Ce n'est que dans les cavités latérales du corps qu'on peut observer ces derniers, et, dans plusieurs circonstances, chez un grand nombre d'espèces, je les ai vus à divers état de développement. Quelquefois, chez la *Polia quadrioculata*, par exemple, je trouvais les moins avancés comme enchâssés dans les mailles du tissu lacuneux ; mais le plus souvent ils flottent pêle-mêle dans

(1) Pl. 10, fig. 8.

(2) Pl. 10, fig. 1 ; Pl. 11, fig. 2 ; Pl. 12, fig. 1

(3) Pl. 12, fig. 4.

(4) *Ann. des Sc. nat.*, t. XVIII, Pl. 2, fig. 10

(5) Pl. 11, fig. 2.

cette cavité, entre les cœcums et les parois du corps (1). On distingue très aisément chez eux le vitellus proprement dit, dont l'enveloppe propre échappe longtemps aux regards de l'observateur, et la vésicule de Purkinje toujours plus ou moins apparente; mais je n'ai pu reconnaître de tache de Wagner, peut-être par suite du défaut de transparence.

Lorsque les œufs ont acquis tout leur développement, ils farcissent pour ainsi dire le corps entier, et quelquefois refoulent entièrement en haut et en avant l'intestin qui se contracte et semble tendre à s'atrophier. En même temps, ils effacent presque complétement la cavité médiane (2). Pressés alors les uns contre les autres, ils perdent la forme sphérique, et se groupent comme nous l'avons représenté ici (3). A cette époque, la membrane enveloppante est bien distincte, et on peut même la croire séparée du vitellus par une couche très mince de matière transparente.

Le nombre et le volume de ces œufs varie avec les espèces. Nous avons représenté ici une *Polia quadrioculata* dans un moment où les œufs n'avaient pas encore pris tout leur développement, Dans les Borlasies, dans les Némertes, le nombre en est bien plus considérable, et leur volume est bien moindre relativement à celui du corps de l'animal. Une évaluation approximative me ferait porter à sept ou huit mille au moins le nombre des œufs dans une Némerte balmée de taille moyenne.

3° *Spermatozoïdes.* Les Némertiens mâles nous présentent des faits très semblables à ceux que nous venons de voir chez les femelles. A l'époque de la reproduction, on voit chez la *Nemertes balmea* les cœcums testiculaires se remplir de granulations de divers diamètres, tantôt isolées, tantôt groupées, et réunies en masses arrondies (4); mais je n'y ai pas rencontré de Spermatozoïdes entièrement développés. La même observation s'applique à la

(1) Pl. 12, fig. 2.
(2) Pl. 12, fig. 1.
(3) Pl. 11, fig. 3.
(4) Pl. 12, fig. 2; Pl. 9, fig. 3 et 4; Pl. 11, fig. 4.

Polia baculus et au *Cerebratulus crassus*, dont j'ai trouvé aussi les Spermatozoïdes.

Ce n'est que dans les cavités latérales du corps que j'ai vu ces derniers bien caractérisés; mais là encore ils se montrent à divers états de développement, depuis des masses granuleuses, assez semblables à celles qui remplissent les ovaires, jusqu'à des aggrégats de Spermatozoïdes pourvus de leurs queues (1), et jusqu'à des Spermatozoïdes isolés.

Le développement des Spermatozoïdes relativement au volume du corps m'a paru comparable à ce que nous avons dit des œufs. Dans une des *Polia baculus* mâles que j'ai examinées, le tube digestif était également refoulé en haut et en avant, et la cavité où il flotte presque entièrement effacée.

Les Spermatozoïdes des Némertiens n'ont encore été décrits que par OErsted, qui a figuré ceux de son *Notospermus flaccidus* (2). Il les représente comme ayant une forme naviculaire allongée et étant dépourvus de queue. Ceux que j'ai vus dans les trois espèces mentionnées plus haut sont très différents; ils ont tous un corps et une queue extrêmement fins, et qui, pour être distingués, surtout chez la *Polia* et le *Cerebratulus*, ont exigé l'emploi d'une très forte lentille n° 10 de Nachet. Chez la Némerte balmée, j'ai pu reconnaître l'existence de cet appendice à l'aide d'une des excellentes lentilles n° 9 de George Oberhaüser (3). Les Spermatozoïdes de la *Nemertes balmea* ont le corps allongé, étroit, presque également atténué aux deux extrémités (4). Ce corps a à peine 1/150 de millimètre de long sur 1/450 de millimètre en diamètre; la queue est d'une longueur presque double. Dans la *Polia baculus* et le *Cerebratulus crassus*, le corps est presque pyriforme, et a tout au plus 1/200 de millimètre de long; la queue est environ deux fois plus longue.

(1) Pl. 9, fig. 6; Pl. 12, fig. 2.

(2) *Loc. cit.*, Pl. 3, fig. 55.

(3) Je me servais, dans les deux cas, de l'oculaire n° 3 du grand microscope de George Oberhaüser.

(4) Pl. 9, fig. 6. — Le graveur a représenté ce corps en général trop renflé antérieurement.

Ces Spermatozoïdes conservent leurs mouvements caractéristiques assez longtemps après être sortis du corps de l'animal. La première fois que je les aperçus, ce fut dans un grand vase de verre où j'avais placé une Némerte balmée prise dans le milieu du jour. Il était alors sept heures du soir. Le sperme éjaculé formait au fond du vase un nuage d'un blanc mat, lequel consistait uniquement en Zoospermes, les uns libres, les autres encore réunis en petits groupes. Au bout de quatre heures, le nuage s'était dissipé, et les Spermatozoïdes s'étaient répandus dans tout le liquide, dont la masse pouvait être évaluée à au moins deux litres. Une goutte de ce liquide, de 2 millimètres de diamètre, prise à la surface, dans le point le plus éloigné de l'endroit où avait eu lieu l'éjaculation, renfermait environ cinquante Spermatozoïdes; leurs mouvements, très vifs dans l'eau de mer, cessaient presque instantanément par l'addition de l'eau douce. Le lendemain, à huit heures du matin, ils étaient encore très actifs; mais, dans la journée, ils périrent tous, soit que leur somme de vitalité fût épuisée, soit que le manque de renouvellement du liquide accélérât ce qu'on pourrait appeler leur mort (1).

RÉFLEXIONS.

Parmi les animaux qui forment la famille des Némertiens, le nombre des mâles paraît être de beaucoup inférieur à celui des femelles. Sur au moins cent cinquante individus examinés à l'époque de la reproduction, j'ai à peine rencontré cinq à six mâles; et sur trente-quatre espèces que j'ai étudiées à l'état vivant, je n'ai vu lès mâles que de trois seulement. Il est presque inutile de faire remarquer qu'une disproportion plus considérable encore, entre les individus des deux sexes, a déjà été signalée pour certains

(1) J'emploie ces expressions pour faire comprendre que je ne regarde nullement les Spermatozoïdes comme des *animaux proprement dits*, mais seulement comme des espèces d'organes pouvant conserver une certaine somme de vitalité après s'être séparés de l'appareil où ils ont pris naissance. Cette manière de voir ne m'est d'ailleurs pas personnelle et est aujourd'hui celle de la plupart des zoologistes français : MM. de Blainville, Edwards, Duvernoy, etc., l'ont professée depuis longtemps.

Intestinaux ; au reste, je ne serais pas surpris de voir ce fait se généraliser. A mesure que l'organisation se dégrade chez les animaux inférieurs, il semble que le sexe femelle prédomine davantage. Déjà, sous ce rapport, les Annélides errantes présentent une tendance assez manifeste, et, autant que mes recherches me permettent d'en juger, les mâles y sont sensiblement moins nombreux que les femelles.

Le nombre considérable des œufs qu'on rencontre chez les femelles, l'envahissement du corps entier par ces produits de l'ovaire, le refoulement presque complet de l'intestin, nous expliquent peut-être une des opinions qui ont été émises sur des animaux très différents des Némertiens, mais qui leur ressemblent, sans doute, par leur grande fécondité. On sait que quelques naturalistes ont regardé la Filaire de Médine comme une sorte de sac ou de capsule ovigère. Il est probable que chez cet Intestinal, comme chez nos Némertes, les œufs ont seulement rempli momentanément la cavité entière du corps, et empêché de distinguer les autres organes. Des considérations analogues expliqueront peut-être aussi d'une manière très simple ce que quelques helmintologistes nous ont appris sur des capsules ovigères animées et vivantes.

Le développement des œufs chez les Némertiens me paraît mériter de fixer un instant l'attention. Il me semble évident qu'ils se forment dans les cœcums, dont j'ai désigné l'ensemble sous le nom d'ovaires. Les petites sphères homogènes transparentes me paraissent n'être autre chose que les vésicules de Purkinje encore isolées. Les granulations qui viennent les recouvrir sont les premiers rudiments du vitellus ; mais aussi il est bien évident que ces œufs n'achèvent pas leur développement dans l'organe où ils ont pris naissance, et qu'ils n'acquièrent toute leur perfection que dans la cavité latérale du corps ; aussi est-il facile d'expliquer l'opinion vers laquelle semble pencher Johnston, qui se demande si ces cœcums ne seraient pas une dépendance des organes de la digestion.

Les Spermatozoïdes nous présentent des faits tout semblables. Eux aussi commencent à se montrer dans les cœcums, ou, pour

parler plus exactement, c'est là que naissent les masses qui se résoudront plus tard en Spermatozoïdes(1).

Lorsqu'on examine seulement ces cœcums génitaux même en pleine activité, il est bien difficile, pour ne pas dire impossible, de reconnaître si l'on a sous les yeux un organe mâle ou un organe femelle. Les granulations régulières ou irrégulières qui les remplissent se ressemblent presque entièrement. Il faut que ces masses tombent dans la cavité latérale pour y acquérir leur caractère propre par un développement ultérieur. On peut bien dire que chez les Némertiens les organes générateurs se ressemblent non seulement par leur position, par leur forme, mais encore jusqu'à un certain point par leurs produits. En d'autres termes, on peut dire que les œufs et les Spermatozoïdes ont chez ces animaux, dans les premiers temps de leur apparition, des ressemblances très grandes qui ne s'effacent que plus tard.

La plupart des auteurs qui se sont occupés de l'organisation des Némertiens ont reconnu la vraie nature des organes génitaux. Mais aucun, excepté Johnston, n'a parlé du rôle important que jouent ici les deux cavités latérales du corps. Dugès a cru que les cœcums communiquaient au dehors par des ouvertures latérales. Œrsted a embrassé la même opinion et a même figuré ces ouvertures (2). Probablement ces deux naturalistes auront été trompés par quelque rupture. Je reproduis ici un dessin copié rigoureusement d'après ce qui s'est passé sous mes yeux (3). On verra qu'il est impossible de croire à une communication des cœcums avec l'extérieur. Au reste, comme je l'ai dit plus haut, Œrsted paraît ne pas avoir vu les cavités latérales, et dès lors il a dû être plus

(1) J'ai fait connaître des faits semblables chez les Annélides (*Comptes-rendus de l'Académie des Sciences*, séance du 28 août 1843). Les détails que j'ai recueillis depuis cette époque me permettront de compléter ce que j'ai dit à ce sujet quand il me sera possible de publier mes recherches sur les animaux de cette classe.

(2) *Loc. cit.*, Pl. 3, fig. 54.

(3) Pl. 12, fig. 2. — Les téguments se sont rompus, les couches musculaires sous-jacentes ont fait hernie au dehors et, en se divisant, ont laissé s'échapper des masses zoospermiques qui se résolvent en Spermatozoïdes.

facilement trompé par un accident de la nature de celui que j'ai retracé ici.

§ VIII. *Système nerveux.*

Le système nerveux des Némertiens est parfaitement caractérisé et très facile à reconnaître sur les espèces qu'on peut étudier par transparence. Quelques précautions suffisent pour le trouver aussi sur les grandes espèces dont la taille permet d'employer la dissection. Chez la *Borlasia angliæ* on peut sans trop de peine le mettre à découvert et reconnaître ses principales dispositions même chez des individus conservés depuis longtemps dans l'alcool.

Cet appareil, d'ailleurs très simple, est composé d'un cerveau et de deux troncs latéraux, fournissant de nombreux filets à la tête et au corps.

1° *cerveau.* Le cerveau des Némertiens se compose de deux ganglions souvent considérables comparativement au volume de la tête, placés dans la cavité céphalique des deux côtés de l'œsophage (1). Ces deux masses principales sont réunies par une bandelette qui passe sous l'œsophage (2) et dont les dimensions toujours très considérables varient d'ailleurs selon les espèces (3). Un très petit filet, passant d'une masse à l'autre par dessus la trompe, complète le collier œsophagien (4).

De ces deux masses principales partent en avant les nerfs céphaliques. Le nombre des troncs varie, et sans doute aussi dans bien des circonstances n'ai-je pu les distinguer tous. En général il m'a paru que les rameaux médians se portaient vers la trompe et vers la portion du tube digestif que j'ai désignée sous le nom de bouche. En dehors de ces rameaux, un certain nombre se dirige vers les yeux. Enfin les plus extérieurs, quelquefois d'un volume considérable, se portent vers les fossettes céphaliques ou vers la place qu'elles occupent quand elles existent.

Chacun des ganglions latéraux dont je viens de parler semble être essentiellement formé de deux masses qui se seraient soudées

(1) Pl. 8, fig. 1 et 2; Pl. 9, fig. 1.

(2) Pl. 9, fig. 1 et 3.

(3) Voyez *Rech. anat. et phys.*, planches 9 à 17, et la planche 15.

(4) Pl. 8, fig. 3.

et plus ou moins confondues en chevauchant un peu l'une sur l'autre de dedans en dehors (1). De la portion antérieure et interne partent surtout les nerfs qui se rendent à la tête. La portion postérieure et externe donne naissance aux troncs nerveux latéraux et à quelques filets qui se portent vers la trompe (2).

Lorsqu'on dissèque une grande Borlasie, on reconnaît que le cerveau proprement dit est renfermé dans une sorte de dure-mère fibreuse fort épaisse et qui fournit, soit aux troncs latéraux, soit aux nerfs de la tête, des gaînes fibreuses très fortes (3). Chez les petites espèces, cette enveloppe ne peut d'ordinaire se distinguer.

La substance du cerveau elle-même est transparente, diaphane, légèrement globulineuse. J'ai cru reconnaître dans l'intérieur des ganglions, soit en examinant des cerveaux de Borlasie coupés transversalement, soit en comprimant avec précaution certaines espèces, que chacun de ces ganglions présentait un ventricule très petit relativement à la masse (4). Par les mêmes moyens j'ai cru distinguer dans la bandelette qui les unit deux faisceaux de fibres, qui à leur entrée dans les ganglions divergeraient en se portant l'un en avant, l'autre en arrière (5); mais je n'oserais trop compter sur l'exactitude de ces observations que leur difficulté rend un peu incertaines.

Chez un grand nombre de Némertiens, *mais non pas chez tous*, le cerveau est plus ou moins coloré. Nous avons insisté sur ces différences dans la première partie de ce travail. Cette coloration, lorsqu'on examine les animaux par transparence, semble répandue dans la masse entière et ne pas s'arrêter à l'enveloppe. Ce qui me semble militer en faveur de cette opinion, c'est que la coloration est quelquefois bornée à certaines parties du cerveau comme dans la *Polia berca* (6) et la *Polia opaca* (7).

2° *Troncs nerveux latéraux*. Ces troncs nerveux se détachent du cerveau en arrière, se portent immédiatement sur les côtés, traversent le diaphragme vertical dont nous avons parlé et règnent

(1) Voyez les planches de 9 à 17, *Rech. anat. et phys.*

(2) Pl. 8, fig. 1.

(3) Pl. 13, fig. 9.

(4) *Rech. anat. et phys.*, Pl. 15, fig. 14.

(5) *Id.*, Pl. 15, fig. 14.

(6) *Id.*, Pl. 15, fig. 14.

(7) *Id.*, Pl. 14, fig. 5.

d'une extrémité à l'autre du corps (1). De ces troncs partent d'espace en espace des filets qui se portent probablement aux couches musculaires, mais que je n'ai jamais pu suivre assez loin pour être certain de ce fait.

Dans ce trajet, les troncs dont nous parlons sont placés entre la couche musculaire à fibres longitudinales et la couche musculaire à fibres transversales; mais ils paraissent y être entourés d'une enveloppe propre. On peut aisément s'assurer de ce fait par une simple coupe d'une Borlasie conservée dans l'alcool. On voit très distinctement sur les côtés la tranche de ces nerfs qui se distinguent à la première vue des tissus voisins (2).

Je n'ai distingué le long de ces troncs primitifs aucune trace de véritables ganglions. Seulement les filets qui en partent sont assez irrégulièrement épatés à leur base, et quelquefois on pourrait croire qu'il y a là une sorte de renflement; mais cette particularité ne se reproduit pas d'une manière constante (3).

La coloration du cerveau se prolonge quelquefois sur les troncs nerveux, mais jamais elle ne s'étend à une grande distance de leur origine. Quant aux filets nerveux qui en partent, je les ai presque toujours trouvés entièrement incolores. Dans la *Polia berea*, ils présentent la teinte orangée qui caractérise le cerveau lui-même (4) : aussi est-ce dans cette espèce que j'ai pu les voir avec le plus de précision.

RÉFLEXIONS.

De tous les auteurs qui se sont occupés de l'organisation des Némertiens, M. Rathke et moi sommes les seuls qui ayons regardé comme appartenant au système nerveux l'appareil que je viens de décrire. Dès la fin de 1841, j'avais communiqué à la Société Philomatique, et inséré dans le journal *l'Institut*, un extrait des observations que je venais de faire sur ce sujet pendant mon séjour aux îles Chausey (5). Rathke, en publiant l'année suivante

(1) Pl. 8, fig. 1; Pl. 9, fig. 1.

(2) Pl. 8, fig. 4 et 5.

(3) Pl. 9, fig. 1.

(4) *Rech. anat. et phys.*, Pl. 15, fig. 14.

(5) Séance de la Société philomatique, 27 novembre 1841. (*L'Institut*, n° 416.)

son Mémoire sur la *Borlasia* (1), n'a certainement pas eu connaissance de cette Note, et néanmoins nous nous trouvons être pleinement d'accord sur tous les points essentiels. Il y a là, j'ose le croire, une garantie pour ces résultats.

M. Rathke a décrit et figuré de la manière la plus nette les deux masses latérales, et la bandelette ou commissure *sous-œsophagienne*. Les petits filets qui représentent la commissure *sus-œsophagienne* lui ont échappé. Pour quiconque aura essayé de disséquer des Némertiens, cette omission n'aura rien d'extraordinaire. Dans le courant de mes recherches, j'avais bien entrevu ces filets; je les avais même reproduits dans quelques croquis, mais toujours j'avais cru reconnaître en définitive que ce n'étaient que des brides semblables à celles qu'on trouve dans plusieurs autres points. Cependant les résultats auxquels m'avait conduit l'étude des Planaires, ceux surtout que l'examen des Vers intestinaux venait de donner à M. Blanchard, firent naître des doutes dans mon esprit. M. Blanchard voulut bien, à ma prière, rechercher s'il n'existerait pas de bandelette supérieure ; et sur une Valencinie, il trouva le filet supérieur dont j'ai parlé plus haut.

Sans doute, l'existence de cette commissure supérieure diminue ce qu'aurait eu d'étrange un cerveau, composé seulement de deux masses latérales et d'une bandelette *sous-œsophagienne* (2). Toutefois, le système nerveux des Némertiens n'en est pas moins très remarquable, surtout lorsqu'on le compare à ce qui existe chez les types voisins et chez les Annélides. En effet, le système nerveux des Animaux *pleuronères* dérive de celui des Annélides, et celui-ci consiste essentiellement en un *cerveau* ou masse ventrale *sus-œsophagienne* formée de deux lobes accolés, et en une chaîne ventrale, par conséquent *sous-œsophagienne*.

(1) Beitræge zur Vergl. anat. und phys. (*Neuste schrif. der Naturforsch. gess. in Danzig* 1842.)

(2) On avait attribué à tort cette disposition au système nerveux des Linguatules. M. Blanchard vient de s'assurer que ces Intestinaux, si remarquables sous tant d'autres rapports, possèdent un véritable cerveau d'Annelé et un collier œsophagien complet, indépendamment de la portion sous-œsophagienne qui avait seule été vue jusqu'à lui.

Dans les Branchiobdelles et les Péripates, la chaîne ganglionnaire est remplacée par les cordons latéraux ; mais le cerveau persiste avec ses caractères essentiels de forme et de position.

Dans les Planaires et les Distomes, on peut dire que la portion antérieure de la chaîne ganglionnaire est allée se souder aux ganglions cérébroïdes pour constituer le cerveau, qui reste sus-œsophagien.

Chez les Nématoïdes, le cerveau se partage en deux portions, et chaque lobe se porte sur les côtés à la rencontre des ganglions sous-œsophagiens qui restent d'ailleurs distincts. Des bandelettes ou commissures placées au-dessus et au-dessous de l'œsophage complètent le collier nerveux ; ces commissures sont d'ailleurs égales. — M. Blanchard a développé ailleurs ces considérations, que je ne présente ici qu'en abrégé.

C'est avec ce système nerveux des Nématoïdes que celui des Némertiens présente le plus de rapports. Chez eux aussi, un ganglion sous-œsophagien se réunit de chaque côté à un des lobes du cerveau pour former une des deux masses latérales ; mais ici, c'est dans le cerveau que la séparation semble être la plus complète. Les lobes ne sont unis que par de très grêles filets, tandis que ce qui persiste des ganglions sous-œsophagiens est réuni par une forte et solide commissure. Les masses nerveuses, qui, dans les autres groupes, tendent à se concentrer *au-dessus* de l'œsophage, tendent ici à se centraliser *au-dessous*. Ajoutons que chez les Nématoïdes, le système nerveux est excessivement réduit, tandis que le volume des masses centrales, celui des nerfs latéraux, celui même des troncs céphaliques, est vraiment remarquable chez les Némertiens.

Je viens de dire que Rathke et moi avions seuls reconnu la disposition du système nerveux ; en effet, le plus grand nombre des naturalistes est très explicite sur ce point. Dugès, qui confondait dans la même famille les Planaires et les Némertiens (*Prostomes*, Dug.), a appliqué à ces derniers ce qu'il avait cru trouver chez les premières. Bien plus, comme j'ai essayé de le faire voir dans mon Mémoire sur les Planariées marines (1), la

(1) *Mém. sur quelques Planariées marines* (*Ann. des Sc. nat.*, t. IV, p. 129).

circulation, qu'il avait bien vue dans les Prostomes, l'a confirmé dans les erreurs où l'avait entraîné l'examen des Planaires. Il a d'ailleurs regardé le cerveau comme un double cœur, et cru à des communications qui, ainsi que je l'ai dit plus haut, n'existent bien certainement pas.

Johnston, qui, lui aussi, a regardé le cerveau comme un cœur, a néanmoins admis l'existence d'un système nerveux distinct. Il a cru trouver un cerveau, d'où partiraient en rayonnant un grand nombre de filets; il a placé ce centre nerveux à quelque distance de la tête, à la face inférieure de l'animal (1). Il n'y a là, nous croyons pouvoir l'assurer, aucun organe qui ait des rapports même éloignés avec le système nerveux; mais l'anatomiste anglais a sans doute été trompé par une particularité que nous avons plusieurs fois observée. Sur les petites espèces qu'on examine par transparence, l'ouverture génitale présente souvent l'aspect que nous reproduisons ici (2); et si on compare notre figure à celle de Johnston, on verra sans peine que ce qu'il appelle le *cerveau* n'est autre chose que cette ouverture elle-même, et que ses *filets nerveux* sont les stries produites par les fibres musculaires divergeant en tout sens autour de l'ouverture.

Quant aux autres naturalistes qui se sont occupés de cette question, ils ont tous pensé que le système nerveux n'était pas distinct chez les Némertiens. Cet appareil est, au contraire, presque toujours le plus facile à reconnaître; mais c'est cette facilité même qui paraît avoir amené la méprise que nous avons signalée plus haut. Elle a fait regarder comme appartenant à la circulation les centres nerveux eux-mêmes. Quant à cela, je ne puis que répéter ce que j'ai dit ci-dessus. La confusion se comprend sans peine chez les espèces dont le cerveau et le sang sont également sans couleur; elle est encore possible chez les espèces qui ont un cerveau coloré et un sang incolore, mais elle est impossible lorsqu'on examine des espèces qui ont le sang d'un rouge très prononcé, et le cerveau plus ou moins incolore (*Polia sanguirubra*).

(1) *Loc. cit.*, Pl. 18, fig. 2.
(2) Pl. 11, fig. 11.

§ IX. *Organes des sens.*

Je regarde comme organes des sens, dans les Némertiens, les yeux et les fossettes garnies de cils vibratiles que plusieurs espèces portent sur les côtés de la tête.

1° *Yeux.* — Chez le plus grand nombre des Némertiens, les points colorés qu'on trouve en grand nombre sur la tête, et d'ordinaire à sa partie antérieure, peuvent laisser des doutes sur leur nature. En détachant avec toutes les précautions possibles le pigment qui les forme, je n'ai longtemps aperçu au-dessous ni cristallin, ni rien de semblable ; seulement les tissus, dans ce point, paraissent plus clairs et plus transparents. Sous ce rapport, les yeux dont je parle rappellent exactement ce que Dugès a décrit chez les Planaires.

Cependant, parmi les nerfs qui se dirigent vers l'intérieur de la tête, j'en ai toujours trouvé un certain nombre qui se portaient évidemment vers ces groupes de points oculaires. Plusieurs fois, je les ai suivis jusqu'aux téguments placés au-dessous. Dans une *Nemertes camillea*, j'ai cru reconnaître assez distinctement qu'après avoir pénétré dans les couches sous-tégumentaires, un de ces filets s'épatait largement, et que l'espèce de lentille qui résultait de cette disposition correspondait à trois des points oculaires placés autour de la fossette ciliée (1).

La première trace d'une organisation plus reconnaissable a été offerte par plusieurs individus de la *Polia coronata.* Ici, au milieu de la tache pigmentaire, se voyait un espace plus clair, entouré d'un cercle diffus plus foncé, autour duquel le pigment coloré formait des rayons plus ou moins réguliers (2). Cet aspect, que j'ai cherché à reproduire ici avec toute la fidélité possible, rappelle parfaitement à l'esprit l'effet que produirait une lentille presque sphérique cachée sous une couche colorée translucide. Cependant je n'ai pu encore sur cette espèce distinguer nettement le cristallin. Plusieurs espèces m'ont depuis présenté des faits semblables.

Il n'en a pas été de même de la *Nemertes antonina.* Ici le doute

(1) Pl. 14, fig. 3. (2) Pl. 14, fig. 1.

n'était plus permis. J'ai vu bien distinctement chacun des filets qui se détachaient sur le côté externe des gros troncs nerveux céphaliques (1) se continuer jusqu'aux points colorés. La gaîne fibreuse du nerf semblait alors se dilater en une cupule cylindrique, au milieu de laquelle on voyait évidemment un cristallin entouré de pigment, mais dont l'existence se manifestait par la teinte plus claire de la portion antérieure (2). La substance nerveuse sous la forme d'un filet très grêle aboutissait à cette masse pigmentaire et s'épatait en augmentant beaucoup de volume (3). L'examen de l'*OErstedia maculata* m'a permis de faire des observations analogues (4).

2° *Fossettes céphaliques.* Nous avons dit plus haut que ces fossettes placées sur les côtés de la tête étaient plus ou moins profondes, parfois remplacées par de simples houppes de cils vibratiles un peu plus longs que ceux du reste du corps ; enfin que d'autres fois on n'apercevait rien de particulier dans la place qu'elles occupent d'ordinaire. J'ai vu très souvent et chez presque toutes les espèces des brides d'un volume quelquefois considérable partir de ce point, mais ce n'est que dans mes dernières recherches et sur un petit nombre d'espèces que j'ai pu distinguer nettement ces brides, reconnaître à la fois leur nature et leurs rapports avec le système nerveux.

Chez la *Polia bembix* j'ai vu un très gros nerf se détacher du tronc latéral près de l'origine de ce dernier et remonter en serpentant jusque vers la fossette correspondante. Là il s'épatait largement, devenait finement granuleux, et sa substance restait très distincte des couches musculaires et autres (5).

Dans la *Polia humilis*, la disposition était à peu près la même. Seulement le nerf dont nous parlons partait de la masse antérieure du cerveau, et, arrivé à la fossette, il se divisait en trois ou quatre filets distincts qui s'épataient isolément contre les couches sous-cutanées restées très distinctes (6).

Dans la *Nemertes peronea*, le nerf partait en arrière de la même

(1) *Rech. anat. et phys.*, Pl. 13, fig. 3.
(2) Pl. 14, fig. 2.
(3) Pl. 14, fig. 2.
(4) *Rech. anat. et phys.*, Pl. 15, fig. 16.
(5) Pl. 14, fig. 4.
(6) Pl. 14, fig. 7.

masse cérébrale, et, arrivé aux parois du corps, s'épatait contre un organe adhérent à ces dernières. Cet organe, de forme ovoïde, semblait présenter dans l'intérieur une cavité remplie probablement d'un liquide qui réfractait la lumière moins que la substance de l'organe lui-même (1).

Enfin dans le *Cerebratulus crassus*, le nerf, partant du même point que dans l'espèce précédente, aboutissait à un organe à peu près pareil. Celui-ci était également appliqué contre les parois du corps. Dans l'épaisseur de ces dernières, se trouvait un espace un peu plus clair, comme si l'organe ovoïde eût envoyé là un prolongement cylindrique qui arrivait jusqu'aux téguments proprement dits (2).

RÉFLEXIONS.

En parlant des fossettes céphaliques, je viens de décrire ce que j'ai observé; j'ai cherché dans mes dessins à représenter exactement ce que j'avais sous les yeux. Il serait difficile de conclure d'une manière positive sur la nature de ce petit appareil. Mais l'existence d'un nerf s'épatant comme nous voyons que le font ces agents de la sensibilité et des perceptions dans les appareils sensitifs d'un grand nombre d'autres animaux, m'a fait adopter l'opinion que j'ai embrassée. Serait-ce être trop hardi que de voir ici un organe ressemblant de loin, il est vrai, à l'organe auditif des Mollusques? les faits présentés par le *Cerebratulus crassus* et la *Nemertes peronea* prêteraient peut-être quelque probabilité à cette opinion.

Je ne puis guère partager la manière de voir de Rathtke, qui a cru que c'était un organe de tact. Rien dans la manière d'agir des Némertes, que j'ai tant de fois observées vivantes, ne vient à l'appui de cette doctrine. Encore moins puis-je embrasser l'idée d'Œrsted dont j'ai parlé plus haut et qui regarde les fossettes comme des ouvertures et les nerfs qui y arrivent comme des canaux destinés à porter l'eau autour du cerveau. Je ne crois pas que l'habile naturaliste que je combats ici se fût laissé aller à cette manière d'envisager les faits s'il n'avait été entraîné par ce qu'il croyait avoir reconnu de la nature du cerveau.

(1) Pl. 14, fig. 5. (2) Pl. 14, fig. 6.

Quoi qu'il en soit, s'il peut rester des doutes légitimes relativement à la détermination organique des fossettes céphaliques, je ne pense pas qu'il puisse en être de même pour les points colorés de la tête. Ce sont bien réellement des yeux, mais des yeux très simplifiés, très dégradés, réduits peut-être dans bien des cas à une rétine (*épatement du nerf*) pour laquelle une portion des téguments légèrement modifiés et protégés par le pigment jouerait le rôle de cristallin. Dans ce cas, il est très probable que la perception des images n'est pas possible, et qu'elle est remplacée par une simple appréciation confuse de la lumière et des ténèbres. Mais dans la *Nemertes antonina* nous trouvons un œil presque aussi bien caractérisé que chez les petits Mollusques Gastéropodes et possédant probablement une organisation semblable. Ici je crois qu'il peut y avoir perception des images. Au reste, on se rappellera peut-être que les Planaires marines nous ont montré dans l'organisation de leurs yeux des différences tout aussi tranchées que celles que nous venons de signaler (1).

TROISIÈME PARTIE.

CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES. — ANALOGIES ET AFFINITÉS ZOOLOGIQUES.

—

§ I. *Considérations générales.*

Il m'est permis d'espérer, après l'étude longue et consciencieuse que j'ai faite des Némertiens, qu'on reconnaîtra l'exactitude des faits et des idées que je viens de faire connaître touchant leur organisation. S'il en est ainsi, cette organisation me semble être des plus remarquables.

1° Les Némertiens sont évidemment des *représentants dégradés* d'un type *plus élevé*. Or, en général, dans les faits de dégradation que nous connaissons jusqu'ici, on voit un ou plusieurs des appareils organiques se simplifier, tandis que les autres conservent leur importance première ou même prennent plus de développe-

(1) *Loc. cit.*, p. 177.

ment pour suppléer à l'insuffisance ou à l'absence des appareils frappés de dégradation.

Les appareils respiratoires et digestifs, par exemple, semblent dans bien des circonstances se développer d'autant plus que l'appareil circulatoire subit de plus grandes réductions. Il me suffira de rappeler ici au souvenir des zoologistes ce qui existe chez les Insectes, les Arachnides et les animaux phlébentérés appartenant aux trois embranchements des Mollusques, des Annelés et des Rayonnés.

Il n'en est pas de même des Némertiens. Chez eux tous les appareils essentiels de la vie animale subsistent encore, mais tous y sont simultanément réduits à leur plus simple expression et comme dégagés de toute partie accessoire. L'appareil digestif n'est qu'un boyau terminé en cul-de-sac; le cerveau, un double ganglion, envoyant à chaque moitié de l'animal un tronc nerveux sans liaisons avec le tronc correspondant; l'appareil circulatoire n'a conservé que ses gros troncs chargés de remplir en même temps les fonctions de cœur et dépourvus de ramifications; l'appareil reproducteur, malgré la place qu'il occupe dans le corps, ne consiste qu'en de simples poches. De toutes les grandes fonctions animales, une seule paraît manquer d'un appareil spécial. La respiration est probablement dévolue tout entière aux téguments. Mais on sait que chez les animaux les plus élevés eux-mêmes la peau joue un rôle dans l'accomplissement des phénomènes respiratoires, que ce rôle acquiert une importance d'autant plus considérable qu'on se rapproche davantage des types inférieurs; et l'exception présentée par la respiration chez les Némertiens, relativement aux autres fonctions, est par conséquent plus apparente que réelle (1).

2° Cette simplicité d'organisation est une preuve nouvelle d'une

(1) Cette disparition complète de l'appareil respiratoire chez des animaux où la circulation existe encore et *s'accomplit dans des vaisseaux clos* n'en est pas moins essentielle à noter en présence des théories que quelques naturalistes ont essayé de propager dans ces derniers temps. C'est un exemple de plus qui prouve que, tout en concourant à un but unique, les grandes fonctions organiques jouissent d'une certaine indépendance, et que, par exemple, les appareils qui servent à leur accomplissement ne sont nullement solidaires les uns des autres.

de ces vérités générales, que les travaux de plusieurs naturalistes modernes et surtout d'Ehrenberg tendent à faire pénétrer chaque jour davantage dans la science, savoir que la *grandeur d'un animal inférieur ne préjuge rien touchant le plus ou moins de complications de son organisation, non plus que sur le rang qui lui revient dans nos classifications.*

Une Borlasie de trente pieds de long représente le volume de bien des millions de Rotateurs. Pourtant chez ces derniers la machine animale est cent fois plus compliquée que chez elle, et ces êtres microscopiques sont certainement beaucoup plus élevés dans l'échelle des êtres que les Némertiens.

3° Toutefois les dimensions d'un animal me paraissent n'être pas toujours sans influence sur son organisation ; mais cette influence, souvent difficile à apprécier, semble s'exercer en quelque sorte dans l'intimité même des organes. En voici un exemple.

Chez les animaux les plus élevés en organisation, et qui dérivent d'un type peu variable, les éléments organiques paraissent être assez indépendants, quant à leurs dimensions, des variations de la taille ; il y a par exemple peu de différence entre le diamètre de la fibre musculaire élémentaire chez l'Éléphant, le Bœuf et la Souris. Les Insectes nous présentent des faits analogues ; le nombre des fibres musculaires diminue, mais leurs dimensions ne s'écartent guère de limites assez peu distantes. L'étude des Némertiens conduit à des résultats bien différents. Les *appareils organiques* paraissent présenter le même degré de complication chez les Borlasies et chez les plus petites Polies, mais les *éléments de ces appareils* subissent une dégradation évidente. Les téguments, par exemple, présentent le même nombre de couches chez la *Borlasia angliæ* (1), chez la *Nemertes balmea* (2) et chez la *Polia filum* (3) ; mais les *éléments* dont se composent ces couches (*cellules*, *cavités*, *fibres*) deviennent de moins en moins distincts. Ainsi, de deux choses l'une : ou bien leurs dimensions diminuent au point que nos instruments peuvent de moins en

(1) Pl. 13, fig. 1.
(2) Pl. 12, fig. 2.
(3) Pl. 13, fig. 4

moins les isoler les uns des autres ; ou bien ils tendent à se fondre les uns dans les autres, et, dans ce cas, la modification serait bien plus profonde encore que dans la première hypothèse. Les muscles nous présentent des faits du même genre ; les fibres longitudinales du corps, bien distinctes chez la *Borlasia angliæ*, finissent dans les petites espèces par disparaître presque complétement.

J'ai déjà fait connaître des résultats semblables que m'avait fournis l'étude des Annélides (1) ; mais ici on pouvait dire que la variabilité des *éléments organiques* dépendait de la variabilité du *type* lui-même ; car les Eunices et les dernières Annélides errantes examinées étaient loin d'appartenir à la même famille. Chez les Némertiens, au contraire, le *type* reste intact. Les appareils organiques n'éprouvent aucune simplification, la taille seule diminue, et dès lors il me semble difficile de ne pas reconnaître chez ces animaux l'existence d'un certain rapport entre cette diminution et les modifications subies par les éléments de l'organisme.

4° Dans les divers Mémoires que j'ai publiés, j'ai toujours indiqué avec soin les modifications présentées par le tissu musculaire ; c'est en effet celui qui se prête le mieux aux recherches de ce genre, et un de ceux qui m'ont présenté les degrés les plus divers d'organisation. Les Némertiens nous ont montré à ce sujet quelques faits assez remarquables. Je rappellerai surtout ces grandes fibres longitudinales des Borlasies qui, très apparentes à l'œil, ne se laissent pourtant pas isoler les unes des autres, et dont les fragments se déforment dès qu'on les sépare de la masse. Je n'avais pas encore rencontré cet état particulier de l'élément musculaire ; cependant les muscles qui servent à mouvoir les piquants dans quelques Oursins m'ont offert quelque chose d'analogue.

Du reste, nous retrouvons ici, comme nous l'avons déjà signalé bien des fois, l'élément musculaire présentant dans un même individu des états très différents. Sans répéter ce que j'ai dit plus haut, je rappellerai qu'à côté des muscles longitudinaux à fibres

(1) *Comptes-rendus*, séance du 30 octobre 1843.—*L'Institut*, n° 514, p. 370.

distinctes, nous avons trouvé des muscles transverses, dont la structure fibreuse ne se trahit plus que par de simples stries ; puis des brides intérieures, dans lesquelles je n'ai pas même distingué ces traces d'une organisation longtemps regardée comme essentielle aux organes musculaires. Ces faits, quoique observés chez les animaux inférieurs, nous paraissent avoir une valeur physiologique générale, et peut-être trouvera-t-on à en faire l'application jusque chez les animaux les plus élevés.

5° Il m'est peut-être permis d'espérer qu'après les détails que j'ai donnés plus haut, personne ne mettra plus en doute l'existence du système nerveux chez les Némertiens. Il me semble qu'après les recherches d'Ehrenberg et celles que j'ai publiées ; il doit en être de même pour les Planaires. En rapprochant de ces résultats ceux que l'étude des Intestinaux vient de donner à M. Blanchard, nous voyons qu'à mesure qu'on examine plus sérieusement les animaux inférieurs on voit de plus en plus diminuer le nombre des groupes regardés jusqu'à présent comme dépourvus de nerfs. Je suis bien convaincu qu'il reste encore beaucoup à découvrir dans cette voie, et sans rien préjuger de l'avenir, je crois qu'il viendra un moment où ce nombre sera très restreint, et borné peut-être aux êtres chez qui, comme chez les Éponges, tous les tissus se confondent en une substance d'apparence homogène.

6° Depuis longtemps on sait que, chez les Articulés proprement dits (Insectes, Crustacés, etc.), le cercle circulatoire est incomplet. Les travaux de MM. Milne Edwards et Valenciennes ont récemment étendu à tout l'embranchement des Mollusques les résultats auxquels m'avait conduit l'étude de la circulation chez les Gastéropodes Phlébentérés, et démontré que là aussi le cercle circulatoire *n'est pas fermé*, que le sang s'épanche dans la cavité générale du corps. Chez les Annélides, au contraire, ce cercle est complet ; le sang circule dans un système de vaisseaux clos sans interruption (1). Nous venons de voir qu'il en est de même

(1) Je fais d'ailleurs pour les Annélides les mêmes réserves que pour les animaux Vertébrés. En effet, dans une note communiquée à la Société philomatique, j'ai montré que, chez ces derniers eux-mêmes, les dernières ramifications vasculaires pourraient fort bien n'être que des canaux sans parois propres (*L'Institut*,

chez les Némertiens. D'autre part, M. Blanchard a découvert un système vasculaire également clos chez les Nématoïdes et les Trématodes. Tous ces faits tendent évidemment à agrandir l'intervalle que l'on croyait exister entre les Annelés Articulés et les *Annelés proprement dits.* L'existence d'un appareil circulatoire complet semblerait devenir un des caractères les plus constants de ces derniers.

On objectera sans doute aux réflexions précédentes l'exception que présente jusqu'à ce jour la famille des Planariées. Ici, je ferai remarquer d'abord que nous ne connaissons pas encore à beaucoup près toutes les modifications de ce dernier type. Il est bien évident pour moi que la Planaire dont M. Focke nous a fait connaître l'anatomie (1) est un animal très différent des Planaires marines ou d'eau douce que j'ai pu observer. Parmi ces dernières même, il en est qui, à en juger par les caractères extérieurs seuls, semblent devoir présenter des modifications anatomiques, dont l'observation pourra seule nous révéler l'importance. La *Planaria vigania* de Dugès, par exemple, possède, indépendamment des pores génitaux, une ouverture extérieure qui pourrait bien donner accès dans un système de canaux pénétrant dans l'intérieur. D'un autre côté, la ressemblance parait être si grande entre les Distomes et les Planaires, qu'il serait possible qu'au moins certaines d'entre

16 mars 1845) Les résultats que l'étude de la circulation des Poissons a donnés à MM. Natalis Guillot et Robin sont déja venus confirmer une partie de mes prévisions. Or j'ai observé chez l'Eunice sanguine des faits analogues, que j'espere pouvoir publier dans quelque temps. Je me contenterai de citer ici comme exemple ce que j'ai vu dans les organes respiratoires soit de cette espece, soit de plusieurs autres. Le sang y arrive, il est vrai, par des vaisseaux; il s'en éloigne également dans des tubes à parois propres. Mais entre ces deux systemes vasculaires se trouve une solution de continuité, et, en sortant des vaisseaux *afférents*, le sang tombe dans un tissu purement *lacunaire*, ou il est repris par les vaisseaux *efférents*. J'ai observé des faits du même genre sur le tube digestif de certaines espèces appartenant à la même classe d'Annelés.

(1) *Pl. Ehrenbergii*, Focke (*Ann. der Wiener Museums der Naturgeschichte*, 1836). Œrsted place cette espèce parmi ses *Rhabdocœla*; cependant elle diffère sous bien des rapports des espèces que, provisoirement au moins, je crois devoir réunir aux principales de ce groupe. Il est évident que les *Rhabdocœla* devront plus tard être encore subdivisés.

ces dernières possédassent un appareil vasculaire semblable à celui que M. Blanchard a trouvé chez les Trématodes. M. Blanchard croit pouvoir présumer qu'il en est ainsi, d'après quelques résultats qu'il a déjà obtenus.

Dans le cas où cette prévision viendrait à être confirmée, devrait-on regarder cet appareil vasculaire comme répondant complétement à l'appareil circulatoire décrit par Dugès? Je ne le pense pas. Je crois avoir démontré que ce naturaliste avait pris les lacunes mêmes du corps pour des vaisseaux sanguins. Sans revenir sur toutes les raisons que j'ai données ailleurs, il me suffira de rappeler que Dugès croyait à une communication entre son appareil circulatoire et les oviductes, communication qui existe en effet entre ces derniers organes et le système lacunaire du corps (1).

7° Dans la première partie de ce travail, nous avons dit comment, sous l'influence d'une compression trop prolongée, les Némertiens entrent en diffluence. L'ammoniaque, même en petite quantité, produit le même résultat. Déjà les Planaires et les Gastéropodes nous avaient présenté des faits semblables (2). Parmi les nombreux Tergipédiens que j'ai eu occasion d'observer, il en est chez qui ce phénomène se prononce avec autant de facilité que chez les Planaires marines les plus délicates (3). Quelques instants après que la désagrégation a commencé, tous les organes, tous les tissus sont entièrement confondus, et absolument méconnaissables. Le cerveau et les principaux troncs nerveux persistent souvent seuls, et cette circonstance m'a permis de reconnaître quelques détails qui m'eussent échappé sans cela. Or, tous les animaux dont nous parlons ont les téguments formés à peu près de même. Ni les uns ni les autres ne présentent extérieurement une couche résistante ou coriace pareille à celle qu'on trouve chez les Annélides, par exemple, ou même chez les Rotateurs. Il

(1) *Mém. sur quelques Planariées marines.*

(2) *Memoires sur quelques Planariées marines*, *sur l'Éolidine*, *sur les Gasteropodes Phlébentérés* (*Ann. des Sc. nat.*).

(3) La diffluence se manifeste bien plus facilement chez les espèces marines que chez les espèces d'eau douce, au moins à en juger d'après ce que j'ai vu plusieurs fois chez les unes et les autres.

nous paraît probable d'après cela que partout où manquera cette couche solide extérieure, chez tous les animaux dont l'*épiderme* (c'est-à-dire la couche la plus extérieure) présentera la même délicatesse que chez les Planariées, les Némertiens et les Tergipédiens, on verra, dans les circonstances semblables ou analogues à celles dont nous avons parlé, la diffluence se montrer avec plus ou moins de facilité.

Si nous insistons sur ce qui touche à ce phénomène, c'est qu'il nous semble avoir une importance plus grande que celle qu'on lui a attribuée jusqu'ici. Qu'est-ce en effet que la diffluence tant qu'elle se borne aux téguments? Rien autre chose qu'une sécrétion exagérée. La substance qui exsude alors de tous les points de l'animal ressemble entièrement au mucus qu'il produit lorsqu'on l'irrite. Seulement, on y trouve en plus grand nombre les granulations ou les cellules qui entrent dans la composition des téguments. Ces faits, je dois le dire, me semblent venir grandement à l'appui de la théorie des sécrétions proposée en premier lieu par Henle et Goodsir. La composition des téguments des Mollusques, des Planaires, celle surtout des Némertiens, offre une ressemblance très grande avec celle de certaines membranes sécrétoires, des muqueuses par exemple. Nous voyons la sécrétion se faire sous nos yeux à l'extérieur de ces animaux. Pourquoi ne se ferait-elle pas de même à l'intérieur chez d'autres? S'il en est ainsi, certaines sécrétions exagérées, comme celles, par exemple, qui accompagnent la dyssenterie, la dernière période de plusieurs affections graves, etc., ne seraient autre chose que de véritables phénomènes de diffluence. La différence de stabilité des tissus explique d'ailleurs suffisamment la différence d'intensité avec laquelle ces phénomènes agissent dans les deux cas sur le reste de l'organisme.

8° J'ai déjà à diverses reprises dans le cours de ce Mémoire et ailleurs (1) attiré l'attention des naturalistes sur la cavité générale du corps, sur le liquide qu'elle renferme, et sur le rôle important que ce liquide joue dans la physiologie des animaux infé-

(1) Note sur le sang des Annélides, *Ann. des Sc. nat.* Juin 1846.

rieurs. Je crois qu'on admettra désormais assez facilement que, chez ceux de ces animaux dont les téguments n'ont que peu ou point de résistance, il a une importance réelle pour l'accomplissement de certains mouvements généraux ou partiels, et qu'il est en rapport direct avec les fonctions de reproduction. Chez les Mollusques, chez les Articulés, ce liquide est en tout semblable au sang, ou mieux n'est autre chose que le sang lui-même épanché dans la cavité générale du corps et dans l'ensemble des lacunes sous-cutanées; mais, chez les Annelés proprement dits, les deux liquides, sans communications directes, sont bien distincts, au moins *anatomiquement*, si l'on peut s'exprimer ainsi.

La différence est-elle aussi grande en ce qui touche aux fonctions de ces deux liquides? Je ne le crois pas, et l'observation de ce qui existe chez les Annélides errantes m'a depuis longtemps conduit à cette conséquence, si bien confirmée par ce que nous venons de voir chez les Némertiens.

En effet, on voit chez les Annélides le développement de la cavité générale du corps, celui de l'appareil respiratoire et celui de l'appareil vasculaire, présenter une sorte de balancement très remarquable. Chez les Eunices, l'appareil vasculaire est extrêmement développé, les branchies nombreuses sont parfaitement caractérisées. En revanche, la cavité abdominale est peu considérable; par conséquent, il y a chez les Eunices beaucoup de sang pouvant respirer facilement, et peu de liquide abdominal.

Au contraire, dans les espèces inférieures de la classe des Annélides, les branchies disparaissent, l'appareil circulatoire décroît sous le rapport du calibre de ses troncs principaux et sous celui de leur nombre. Alors on voit la cavité abdominale s'agrandir proportionnellement d'une manière marquée. Il y a ici peu de sang; ce sang ne reçoit plus l'action de l'air que d'une manière médiate; mais, en revanche, le liquide abdominal augmente et en quantité et en importance.

Chez plusieurs Annélides errantes, le liquide abdominal peut seul respirer directement, et s'il m'était resté quelques doutes sur ce point, les faits présentés par les Némertiens les auraient évidemment fait cesser. Ici, *nulle part*, les vaisseaux ne sont en

rapport immédiat avec la surface respiratoire ; *toujours*, ils sont plongés dans le liquide abdominal, auquel revient par conséquent la fonction de respiration.

Il est donc évident que l'importance physiologique de ce liquide s'est ici énormément accrue aux dépens de l'importance du sang lui-même. Il représente à la fois le *chyle*, car les produits de la digestion lui sont transmis immédiatement à travers les parois du tube digestif ; *la lymphe*, car il reçoit tous les produits internes de l'organisme ; *le sang* enfin, au moins sous plusieurs rapports, car nous avons vu plus haut qu'il était l'agent direct de la nutrition des œufs, et, comme lui seul d'ailleurs baigne les couches musculaires du corps, c'est encore lui qui doit être chargé de les nourrir. Nous venons de voir, en outre, que la respiration s'exerçait immédiatement sur lui. En présence de ces faits, on est réellement conduit à se demander ce qui reste au sang de ses fonctions primitives, à douter que le liquide renfermé dans les vaisseaux mérite réellement ce nom.

§ II. *Affinités zoologiques.*

Avant les progrès que la science vient de faire tout récemment dans la connaissance de l'organisation des animaux inférieurs, il était assez difficile de se faire une idée nette des rapports existant entre le groupe des Némertiens et les groupes plus ou moins rapprochés. Aujourd'hui on peut, je crois, embrasser jusqu'à un certain point l'ensemble de ces rapports, comme je vais essayer de le faire. Toutefois je ferai remarquer qu'en donnant ici un aperçu de mes idées sur ce sujet, je suis loin de vouloir les présenter comme définitives. Mon intention est bien plutôt d'appeler sur ce point l'attention des naturalistes et de provoquer de nouvelles recherches propres à éclaircir de plus en plus l'histoire de ces groupes, jusqu'à présent si peu connus.

M. Milne Edwards, on le sait, a proposé depuis quelque temps de partager le grand embranchement des *Annelés* en deux groupes principaux ou *sous-embranchements*, savoir, les *Articulés* et les *Vers*. Dans le cours qu'il a fait cette année au Jardin des Plantes, il a développé plus complétement ses idées relativement à la classifi-

cation de ces derniers. Pour lui les *Vers* sont eux-mêmes composés de deux groupes qu'on pourrait caractériser par la position des cordons nerveux, réunis sur la ligne médiane dans le premier, isolés et latéraux dans le second. Voici la distribution de ces deux groupes :

VERS.

ANNÉLIDES.	PLEURONÈRES.
Annélides proprement dites.	Péripates.
Scoléides.	Malacobdelles.
Hirudinées.	Trématodes.
Rotateurs.	Helminthes { Nématoïdes. Cestoïdes.

Dans cette classification, le groupe des *Trématodes* correspond à la classe des *Turbellariés* de M. Ehrenberg, d'où l'on a écarté les *Gordius* et les *Naïs* (1) et à laquelle on a rattaché les *Trématodes proprement dits.* Cette dernière adjonction est pleinement justifiée par les travaux de M. Blanchard sur l'organisation des Vers intestinaux (2). La classe des Trubellariés ainsi comprise me semble devoir être adoptée comme représentant en effet l'état actuel de la science.

Quant à la division de cette classe, elle présente encore d'assez grandes difficultés. Remarquons d'abord qu'elle renferme des animaux dont les uns ont les sexes réunis (*Trématodes*, *Planariés*, *Dendrocalis*) ; d'autres chez lesquels les sexes sont séparés (Némertiens). C'est d'après cette considération que M. Milne Edwards a séparé des Annélides proprement dites (*Annélides Errantes* et *Tubicoles*), les Scoléides (*Annélides terricoles* ou au moins les *Lombriciens* (3). La même raison devra-t-elle nous faire partager

(1) MM. de Siebold et Dujardin ont depuis longtemps indiqué la nécessité de cette suppression. Nous avons vu plus haut les raisons qui avaient pu guider M. Ehrenberg, lorsqu'il composa sa classe des Turbellariées : mais nous avons dit aussi qu'elles ne pouvaient plus être acceptées, aujourd'hui que le nombre des animaux ciliés s'est accru.

(2) *L'Institut*, n[os] 645 et 646.

(3) Je fais ici cette réserve parce que, parmi les Annélides regardées comme Terricoles, il en est chez qui je crois les sexes séparés : du moins c'est ce que me portent à croire quelques observations faites sur les Clymènes.

en deux classes le groupe des Turbellariés ? Peut-être un jour sera-t-on en effet conduit à agir ainsi, mais pour le moment je crois suffisant de la diviser en deux *sous-classes*.

La première de ces sous-classes se compose d'animaux appartenant à deux types distincts. Les premiers sont les Trématodes et les Planaires. Si des recherches ultérieures viennent de montrer chez ces dernières un appareil vasculaire semblable à celui que M. Blanchard a trouvé dans les Douves, je ne verrai aucune raison pour les séparer les unes des autres. Ce seraient deux grandes *familles* du même *ordre*. Déjà il résulte des faits acquis qu'il existe de telles affinités entre ces deux groupes, qu'on peut tout au plus les regarder comme deux *sous-ordres* distincts.

J'adopterais comme second *ordre* de cette première *sous-classe* les genres et espèces appartenant au type des *Rhabdocœla*. Ce que j'ai vu chez un certain nombre de ces animaux me permet de les regarder comme formant un véritable intermédiaire entre le type des Planaires et celui des Némertes. Ils ont des premières la disposition générale des organes génitaux, la réunion des deux sexes, les organes des sens parfaitement caractérisés (1). Ils empruntent aux secondes la simplicité du canal digestif, lequel toutefois est ici généralement très ample, la disposition des appareils vasculaire et nerveux (2). Au reste, ce que j'ai pu observer de l'organisation de ces animaux, tout en autorisant, je crois, ma manière de voir actuelle, m'a fait penser aussi qu'on avait probablement réuni dans ce groupe des êtres très différents. Aussi fais-je pour l'avenir de très amples réserves, et suis-je prêt à profiter de tous les progrès qu'une étude attentive pourra amener (3).

(1) Dans une espèce voisine du genre Vortex, j'ai trouvé des stylets solides à la verge, des yeux pourvus d'un cristallin parfaitement distinct, etc.

(2) Un Dérostome d'eau douce, assez commun aux environs de Paris, m'a montré des canaux latéraux et un médian, visibles au moment de l'ondulation, disposés dans le corps comme chez les Némertes. Dans quelques espèces marines, j'ai trouvé des deux côtés de la trompe deux gros ganglions disposés comme chez les Némertes, et d'où partaient les troncs latéraux, etc.

(3) Je crois, par exemple, très possible que certains Rhabdocœlés ne soient autre chose que de jeunes Némertes ou de jeunes Planaires.

La seconde *sous-classe* des Turbellariés n'aurait jusqu'à présent qu'un seul ordre, pour lequel je proposerai le nom de Miocœlés (*Miocœla* Nob.) emprunté au peu de développement de l'appareil digestif (1). La famille des Némertiens, dont je viens d'essayer de faire l'histoire, en serait, au moins pour le moment, le type fondamental.

La classe des Turbellariés se trouverait donc composée de la manière suivante :

CLASSE.	SOUS-CLASSES.		ORDRES.
TURBELLARIÉS	Turbellariés Monoïques.	Intestin ramifié. .	Dendrocœlés (*Dendrocœla*).
		Intestin simple. .	Rhabdocœlés (*Rhabdocœla*).
	Turbellariés Dioïques		Miocœlés (*Miocœla*).

EXPLICATION DES FIGURES.

PLANCHE 8.

Fig. 1 et 1_a. Polie mandille *vue par transparence*. (Ces deux figures n'en forment, à proprement parler, qu'une seule. La *Polie mandille*, dont elles représentent l'organisation, est censée repliée, et la partie moyenne du corps dépassant le format de la planche, on n'aperçoit que la partie antérieure (fig. 1) et la partie postérieure (fig. 1^a). Les lettres ont donc la même signification pour toutes deux.)

a, orifice buccal. — *b*, bouche. — *c,c,c*, trompe. — *d*, œsophage muni d'un appareil stylifère. — *e,e,e,e*, intestin. — *e',e'*, terminaison de l'intestin, qui se change en un simple ligament, se recourbe d'arrière en avant, et revient s'attacher à la paroi de la cavité intestinale. — *f,f,f*, chambre longitudinale moyenne ou intestinale, renfermant la trompe, l'intestin, et se prolongeant au-delà du point où se termine ce dernier. C'est cette cavité que la plupart des auteurs ont prise pour le tube digestif lui-même. — *g,g,g*, ovaire ou testicule. Ces deux organes, mâle ou femelle, se ressemblent entièrement et ne diffèrent que par les produits.— *h,h,h*, chambres longitudinales latérales ou génitales, dans lesquelles flottent les cœcums ovariens ou testiculaires, et qui, à l'époque de la reproduction, se remplissent d'œufs ou de spermatozoïdes.—*i*, anse vas-

(1) De μειόω, diminuer, et κοιλία, intestin.

culaire céphalique.—*k*, point de jonction du vaisseau latéral avec une des deux branches du vaisseau médio-dorsal.—*l,l,l*, vaisseau médio-dorsal se divisant, à son entrée dans la cavité céphalique, en deux branches qui contournent chacune un des lobes du cerveau avant d'aller se réunir au vaisseau latéral *m,m,m*. Ces vaisseaux, isolés dans tout leur trajet et ne fournissant aucun rameau, se réunissent en outre à l'extrémité postérieure en *n*. — *o,o*, lobes du cerveau, fournissant en avant les nerfs céphaliques, et en arrière les gros troncs latéraux *p,p,p,p*, qui règnent tout le long du corps, en fournissant à droite et à gauche des filets qu'on n'a pu indiquer ici. — *q*, diaphragme musculaire vertical qui sépare la cavité céphalique du reste du corps. — *r*, diaphragme musculaire horizontal, qui forme à la première portion de la trompe un canal particulier placé au-dessus de la chambre longitudinale médiane (Voir la fig IV.)

Fig. II. *Portion antérieure de l'*OErstedia maculata. — Le but de cette figure est de montrer la disposition du système nerveux chez les Œrstédies. Les troncs longitudinaux, au lieu d'être entièrement latéraux, se rapprochent ici de la ligne médiane.

a, orifice buccal.— *b*, trompe.—*c,c*, ovaires.—*d,d*, cerveau.—*e.e*, troncs longitudinaux donnant naissance à de nombreux filets.

Fig. III. *Cerveau de la* Valencinia splendida, *d'après un individu conservé depuis quatre ans dans l'alcool.* — Ce dessin a été fait par M. Blanchard.

a,a, lobes du cerveau.—*b*, commissure inférieure large et épaisse —*c*, commissure supérieure extrêmement mince et grêle. — *d*, nerfs céphaliques. — *e,e*, troncs longitudinaux du corps.

Fig. IV. *Coupe de* Borlasia Angliæ, *faite sur la première partie du trajet de la trompe*, d'après un individu de 30 à 35 pieds de long, conservé dans l'alcool depuis quatre ans.

a, couches tégumentaires colorées. — *b*, couche musculaire à fibres longitudinales, traversée par des fibres rayonnantes partant de la couche *c*, qui joue en quelque sorte le rôle d'aponévrose. — *d*, couche musculaire à fibres transversales, présentant de même des fibres rayonnantes partant de la couche *e*.— *f,f*, chambres longitudinales latérales où flottent les ovaires ou testicules *g,g*. — *h*, chambre longitudinale moyenne. — *i*, trompe renfermée ici dans son canal particulier, formé par le plan musculaire *k*. (Par suite de l'action de l'alcool et de la contraction de l'animal, ces parties sont très déformées Sur le frai, ce canal est très déprimé, et le diaphragme forme un plan horizontal à fibres transverses.) — *l*, vaisseau médio-dorsal, avec une enveloppe propre.— *m,m*, vaisseaux latéraux, ou mieux latéro-inférieurs, avec leurs enveloppes propres. — *n,n*, troncs nerveux latéraux, avec leurs enveloppes propres.

Fig. V. *Coupe de la même* Borlasia Angliæ, *pratiquée dans le voisinage du point où la partie terminale de l'intestin se recourbe et revient en avant, après s'être transformée en une sorte de ligament* —On retrouve presque les mêmes parties, mais leurs proportions sont différentes. Le diaphragme horizontal a disparu,

et l'intestin *i* est placé dans la cavité de la chambre longitudinale moyenne. On voit en *i'* la coupe du ligament terminal de l'intestin. Les vaisseaux *l m,m*, ne sont plus logés dans l'épaisseur des tissus ; les couches musculaires ont diminué considérablement d'épaisseur : les troncs nerveux *n,n*, montrent toujours leurs enveloppes propres

PLANCHE 9.

Fig. I. *Portion antérieure de la* Borlasia camillea, *vue par transparence.*

a, orifice buccal.— *b,b*, fossette céphalique garnie de cils vibratiles.— *c,c*, lobes du cerveau réunis par une large bandelette sous-œsophagienne, et semblant résulter eux-mêmes de la fusion de plusieurs ganglions. — *d,d*, troncs nerveux longitudinaux donnant des filets aux couches musculaires et aux organes intérieurs —*e,e,e,e*, nerfs céphaliques. On n'a pas mis de lettre aux nerfs qui partent du cerveau pour se rendre au diaphragme vertical — *f,f*, groupes des yeux. -- *g,g,g*, anse vasculaire céphalique. — *l,l*, vaisseau médio-dorsal se bifurquant à son entrée dans la cavité céphalique, pour donner les branches *k,k*, qui entourent le cerveau, et viennent se réunir en *h,h*, aux vaisseaux latéraux *i,i,i*. — *m,m,m,m*, diaphragme horizontal, formant le canal propre de la première portion de la trompe *o,o*.— *n,n,n*, ovaires ou testicules, dont les cœcums flottent librement dans les chambres laterales. L'espace compris entre les cloisons qui portent ces organes générateurs constitue la chambre longitudinale moyenne où est placé le tube digestif.

N. B. J'ai cherché à rendre dans ce dessin, d'une part, le mouvement ciliaire qui s'observe dans toute l'étendue du tube digestif, et, d'autre part, un effet de *moiré*, résultant des mouvements indépendants des fibres musculaires du corps et du diaphragme horizontal, croisées à angle droit. Ce dernier phénomène, quelquefois très prononcé, pourrait facilement tromper les personnes non prévenues, et leur faire croire a l'existence d'organes ou d'appareils dont il n'y a en réalité aucune trace.

Fig. II. *Appareil stylifère de la* Polia mandilla.

a, portion de la trompe.— *b*, portion de l'intestin. — *c*, premier renflement œsophagien. — *d*, second renflement œsophagien. (Ces deux portions sont d'un tissu dans lequel les forts grossissements font voir des fibres transversales tres serrées : mais leur aspect est plutôt cartilagineux que musculaire.)— *e,e*, canal œsophagien présentant des dilatations et des étranglements dont la disposition varie d'une espèce à l'autre.— *f*, cavité propre du stylet complétement formé *g*. —*h,h*, glandes qui accompagnent le stylet (*glandes veneneuses?*).— *i,i*, cavités renfermant des stylets en voie de formation (*perulæ styligenæ*).

Fig. III, IV et V. *Développement progressif des masses spermatiques et des spermatozoïdes.* - Dans la figure V, les spermatozoïdes, quoique encore agregés, sont déjà pourvus de leurs queues.

Fig. VI. *Spermatozoïdes complétement développés.*

Ces quatre dernières figures ont été faites d'après la *Nemertes balmea*, et à un grossissement de 500 diamètres.

PLANCHE 10.

Fig. I. *Polie émettant sa trompe, qui est à demi extroversée.*

a,a,a, trompe. — *b*, appareil stylifère. — *c,c*, intestin. Le mouvement d'extroversion s'exécutant d'arrière en avant, on comprend sans peine que le stylet doit venir se placer en *e*.

Fig. II. *Origine de la trompe chez la* Polia mutabilis. — 300 diamètres.

a,a, couches tégumentaires. — *b*, muscles qui se rendent aux côtés de la tête. — *c*, bouche — *d,d*, point d'où partent les muscles d'attache, et où commence la trompe proprement dite. (Voir les figures I des Planches 8 et 9.) — *e*, couche musculaire interne. — *f*, couche musculaire externe. — *g,g*, tissu lâche qui sépare ces deux couches, qui m'a paru être de nature musculaire, ou qui du moins est très élastique.

Fig. III. *Structure de la portion buccale du tube alimentaire dans la* Polia glauca. — 300 diamètres.

L'entrecroisement des bandes musculaires en spirale explique l'élasticité extrême de cette portion du tube digestif. J'ai observé quelque chose de très semblable dans la structure de la trompe chez les Rhabdocœliens marins.

Fig. IV. Valencinia ornata *ouverte par sa face inférieure, à partir de l'orifice génital.*

a, orifice buccal qui, dans ce genre seul, est inférieur et non pas terminal. — *b,b*, trompe. — *c,c*, intestin se terminant brusquement en *d'* par un gros faisceau musculaire (?). (Voir la figure V.) — *e,e*, organes génitaux.

Fig. V. *Terminaison de l'intestin dans l'espèce précédente.*

a, cavité de l'intestin se terminant brusquement en cul-de-sac. — *b*, faisceau fibreux ou musculaire d'attache.

Fig. VI. *Terminaison de l'intestin dans la* Polia torquata.

a, cavité de l'intestin se terminant en cul-de-sac en *a'*. — *b*, faisceau musculaire ou fibreux, qui ici se ramifie avant de se fixer aux parois de la cavité abdominale.

Fig. VII. *Pièce dentée qui remplace le stylet dans le* Cerebratulus spectabilis.

Fig. VIII. *Cæcums génitaux de la* Borlasia Angliæ.

PLANCHE 11.

Fig. I. Polia quadrioculata *en état de gestation.*

On voit par cette figure comment les œufs, après avoir pris naissance dans les ovaires, tombent dans les cavités ou chambres longitudinales latérales du corps, s'y développent, et envahissent peu à peu toute la cavité abdominale, en

refoulant en avant l'intestin qui primitivement atteignait à peu près le tiers postérieur de l'animal.

Fig. II. *Ovaires d'une* Nemertes balmea *en état de gestation.*

a, couches tégumentaires. — *b*, cavité ou chambre latérale, renfermant des œufs à divers degrés de développement, et traversée par les brides musculaires ou tendineuses *d*, — *c,c*, ovaire dont les cœcums flottent dans la cavité ovarienne, et renferment des granulations dont la plupart ne sont que des œufs dans le premier âge.

Fig. III. *OEufs et vaisseau de la* Polia sanguirubra *de couleur naturelle.* — 250 diamètres.

a,a,a, œufs dont on distingue bien les enveloppes, le vitellus et la vésicule de Purkinje. — *b*, vaisseau latéral. — *c,c,c*, brides qui le maintiennent en place.

Fig IV. *Développement des masses spermatiques dans la* Nemertes balmea.—300 diamètres.

Ces figures et celles de la planche 9 complètent l'histoire du développement des Spermatozoïdes.

Fig. V. *Spermatozoïdes de la* Polia humilis. — 1,200 diamètres.

Fig. VI. *Spermatozoïdes de la* Polia baculus.—*A*, 410 diamètres : *B*, 1,200 diamètres.

Fig. VII. *Corpuscules des cavités du corps de la* Polia sanguirubra. — 310 diam.

Fig. VIII. *Corpuscules des cavités du corps du* Cerebratulus depressus.—310 diamètres.

Fig. IX. *Corpuscules des cavites du corps de la* Polia bembix.—250 diamètres.

Fig. X. *Les mêmes, vus a un grossissement de 750 diamètres.* — Cette figure montre comment la superposition de ces globules donne naissance à des teintes tres différentes, par suite de l'inégale absorption des rayons du spectre.

PLANCHE 12.

Fig. I. *Portion de la cavité ou chambre longitudinale latérale renfermant les organes génitaux chez la* Polia sanguirubra. — 180 diamètres.

a,a, épiderme cilié.— *b,b*, couches du derme.— *c,c*, couches musculaires (Pour éviter de surcharger la figure, je n'ai représenté que les couches à fibres longitudinales).—*d,d*, cavité génitale dans laquelle flottent les cœcums de l'organe reproducteur *f,f*. Cette cavité présente en outre des corpuscules flottants *d,d*, le vaisseau latéral *e,e*, et des brides qui, des parois du corps, se rendent aux organes reproducteurs.

Fig. II. *Portion de la même cavité chez une* Nemertes balmea *mâle.* — 400 diamètres environ.

a, épiderme cilié. — *b*, couche granuleuse (appartenant au derme ou à l'épiderme ?). — *c,c'*, les deux couches cellulaires du derme. — *d*, plans musculaires du corps, faisant par la rupture des téguments *k* une hernie *e*. (C'est probablement quelque accident de ce genre qui aura fait croire à Dugès et à

OErsted qu'il existe sur les côtés du corps des ouvertures par où sortent les produits des organes générateurs.) — *f,f*, testicules renfermant des masses spermatiques en voie de développement, mais toutes fort peu avancées. — *g,g*, masses de Spermatozoïdes flottant dans la cavité du corps, placées par conséquent chez les mâles comme le sont les œufs chez les femelles. Indépendamment de ces masses, cette même cavité renfermait un nombre immense de Spermatozoïdes désagrégés et entièrement développés, dont une partie s'échappe par l'ouverture *k*, et forme l'amas indiqué en *h,h,h*.

Fig. III. *Structure des parois du tube digestif dans la* Borlasia Angliæ. — 200 diamètres.

On retrouve ici les parties que nous avons déja indiquées plus haut, savoir, les deux couches musculaires *a,b*, qui m'ont ici montré de plus des traces de fibres transversales; le tissu lâche élastique qui les réunit *c*. J'ai de plus marqué les papilles de l'intérieur *d*, qui sont elles-mêmes hérissées de cils vibratiles, et les fibres *e*, qui sont peut-être un peu trop multipliées (1).

Fig. IV. *Structure des ovaires ou testicules d'une* Borlasia Angliæ *dans l'état de vacuité.* — 300 diamètres.

a, couche extérieure garnie de cils vibratiles. — *b*, couches d'apparence celluleuse. — *c*, cavité de l'ovaire ou testicule rempli d'un liquide incolore où flottent des corpuscules composés de granulations agrégées.

PLANCHE 13.

Fig. I. *Couches tégumentaires de la* Borlasia Angliæ, *vues de profil.* — 250 diamètres.

a, épiderme cilié. — *b*, première couche du derme (ou bien seconde de l'épiderme?). — *c,c'*, seconde et troisièmes couches du derme. — *d*, couche fibreuse à fibres transversales. — *e*, couches musculaires.

Fig. II. *Première couche du derme, vue perpendiculairement au plan qu'elle forme.* — 250 diamètres

Fig. III. *Seconde couche du derme, vue de la même manière.* — 250 diamètres.

Fig. IV. *Couches composant les parois du corps de la* Polia filum. — 600 diam.

a, épiderme cilié. — *b*, première couche du derme. — *c*, couche granuleuse représentant les deux couches celluleuses de la Borlasie. — *d*, couche fibreuse. *e*, couches musculaires. — *f*, couche amorphe tapissant l'intérieur de la cavité viscérale. — *g*, brides qui se portent dans l'intérieur des cavités viscérales. — En comparant cette figure à la figure I, on voit que le nombre des couches tégumentaires est le même dans les Borlasies et les Polies, mais que les *éléments* de ces couches ont diminué de grandeur, et tendent même à se confondre.

(1) En copiant ce que j'avais sous les yeux, j'aurai pris probablement pour des brides distinctes les débris divisés de ces brides; du moins, sur les individus conservés dans l'alcool, elles paraissent beaucoup plus rares et en même temps plus fortes.

Fig. V. *Couches musculaires du corps de la* Borlasia Angliæ. — 200 diamètres.

On voit que les fibres longitudinales sont bien plus distinctes que les fibres transversales

Fig. VI. *Fibres longitudinales du corps de la* Borlasia Angliæ. — 600 diamètres.

A ce grossissement, ces fibres se montrent comme des faisceaux composés *de fibres en stries.*

Fig. VII. *Fibres longitudinales du corps de la* Borlasia Angliæ, *qu'on a tenté d'isoler.* — 300 diamètres.

On voit comment ces fibres se déchirent en fragments qui se déforment et ne conservent nullement la forme cylindrique.

Fig. VIII. *Couches musculaires du corps de la* Borlasia Angliæ, *séparées l'une de l'autre sur le vivant.*

Cette préparation, très facile à faire même sur les individus conservés dans l'alcool, avait pour but de montrer que les parois du corps des Némertiens ne sont pas composées d'une seule couche homogène.

Fig. IX. *Origine d'un nerf dans le cerveau de la* Borlasia Angliæ.

a,a, substance du cerveau. — *b*, nerf prenant son origine au milieu de la substance cérébrale par un faisceau de fibres convergentes. — *c,c*, dure-mère fibreuse. L'existence de cette dure-mère est très facile à constater, même chez les individus conservés dans l'alcool.

PLANCHE 14.

Fig. I. *OEil de* Polia torquata. — 250 diamètres.

Fig. II. *OEil de* Nemertes antonina. — 300 diamètres.

Fig. III. *Groupe de trois yeux de la* Borlasia camillea. — 300 diamètres.

Un seul nerf m'a paru venir s'épater sous les trois taches pigmentaires.

Fig. IV. *Cerveau et fossettes céphaliques de la* Polia bembix.

a,a, lobes du cerveau. — *b,b*. troncs longitudinaux du corps. — *c,c*, organe cilié. — *d,d*, nerf qui se rend à cet organe et vient s'épater au dessous.

Fig. V. *Cerveau de la* Nemertes peronea.

Dans cette figure, ainsi que dans les deux qui suivent, les lettres ont la même signification que dans la figure précédente. On remarquera qu'ici le nerf qui se rend à l'organe cilié se termine par une sorte de capsule qui rappelle, quoique de loin, l'organe auditif des Mollusques.

Fig. VI. *Les mêmes parties dans le* Cerebratulus crassus.

La remarque que nous venons de faire s'applique également à cette figure. De plus, on dirait que de cette capsule part un prolongement qui traverse les couches musculaires sous-cutanées.

Fig. VII. *Les mêmes parties dans la* Polia humilis.

Ici le nerf qui se rend à l'organe cilié m'a paru se diviser en trois branches avant d'atteindre les couches sous-cutanées.

CLASSIFICATION DES MÉDUSES PULMOGRADES DES MERS BRITANNIQUES;

Par M. E. FORBES.

L'auteur propose de grouper toutes les Méduses britanniques en deux classes, celles à capuchon et celles à ocelles nus. Le premier de ces caractères se combine avec un système reproducteur remarquable et comparativement compliqué, et un appareil gastro-vasculaire ramifié. Toutes les Méduses pulmogrades à ocelles nus ont des vaisseaux simples, à l'exception d'une forme générique nouvelle et magnifique, qui est le type d'une sous-section. Le reste constitue trois groupes naturels, ainsi qu'on le verra par le tableau général suivant, qui présente la classification des Méduses pulmogrades britanniques.

Ire **SECTION.** — Yeux encapuchonnés; système gastrovasculaire ramifié.

1er **Genre.** *Rhizostoma* (Cuvier), 1 esp. *R. Aldrovandi.*
2e — *Cassiopea* (Peron), 1 esp. *C. lunulata.*
3e — *Pelagia* (Peron), 1 esp. *P. cyanella.* Une des Méduses les plus belles et les plus phosphorescentes de l'Europe : prise sur la côte du Cornwall.
4e — *Chrysaora* (Peron), 1 esp. *C. hysoscella.*
5e — *Cyanea* (Peron), 2 esp. *C. capillata* et *C. Lamarkii.*
6e — *Medusa* (Linn., Escholtz; *Aurelia*, Peron), 2 esp. *M. aurita* et *M. cruciata.*

IIe **SECTION.** — Pulmogrades à ocelles nus.

1re FAMILLE. Vaisseaux anastomosés.

7e — *Willsia* (esp. nouvelle, *W. stellata*), fondé sur une jolie petite Méduse à six ovaires étoilés et vaisseaux anastomosés. Elle abonde dans la Manche et sur les côtes de l'Écosse.

2e FAMILLE. Vaisseaux simples; ovaires roulés et bordant l'estomac pédonculé.

8e — *Turris* (Lesson; *Eirene*, Escholtz), 2 esp. *T. digitale*, d'O., Fabricius (Zetland), et *T. neglecta*, Lesson, le *Cyanea coutnea.* de Davis. Manche. Méduses très remarquablement organisées et très voisines des Actinies.
9e — *Saphenia* (Escholtz), 1 esp. *S. dinema*, Peron. Devonshire, Zetland.
10e — *Oceania* (Peron), *Tiara*, Lesson), 4 esp., l'une d'elles étant le *Geryonia octona* de Fleming; les 3 autres sont nouvelles.

3e FAMILLE. Vaisseaux simples, ovaires sur le trajet des vaisseaux sur la sous-ombrelle.

a. A huit vaisseaux.

11e — *Æquorea* (Peron) ou peut-être méritant un nom nouveau. 1 esp., commune sur la côte d'Irlande : c'est le *Melicertum campanulatum* d'Ehrenberg (non celui d'Escholtz), *Oceania octocostata* de Sars, *Thaumantias Milleri* de M. Landsborough, et *Æquorea octocostata*, Lesson. Elle a de longs ovaires jaunes.
12e — *Circe* (Mertens). Huit petits ovaires. 1 esp. *C. rosea.* Zetland. Nouvelle.

b. A quatre vaisseaux.

13e — *Thaumantias* (Escholtz). Quatre ovaires, ovés, en massue ou linéaires; estomac court. 19 esp. britanniques, dont 12 sont nouvelles et inédites, et toutes distinctes les unes des autres.
14e — *Slabberia* (nouv.), fondé sur une singulière petite Méduse remarquable par ses ovaires extrêmement linéaires, sa longue trompe et le développement du bulbe ocellaire, à l'extrémité aussi bien qu'à la base de chaque tentacule. *S. Halterata.* Cornwall.
15e — *Geryonia* (Peron), 1 esp. nouv. *G. appendiculata.* Manche.
16e — *Tima* (Escholtz?), *T. Bairdii* de Johnston. Côtes orientales d'Écosse.

4e FAMILLE. Vaisseaux simples; ovaire en manière de pédoncule. Gemmipare.

A. Pédoncule à lobes latéraux; tentacules fasciculés.

17e — *Bugainvillia* (Lesson, *Hippocrene*, Brandt). A 4 fascicules de tentacules, 3 esp., dont 2 nouv.
18e — *Lizzia* (nouv. à 8 fascicules de tentacules et lobes inégaux au pédoncule) fondé pour le *Cytaïs octopunctata*, Sars, qui, avec deux autres espèces inédites, habitent les mers de Zetland.

B. Pédoncule renflé; tentacules non fasciculés.

19e — *Moodeeria* (nouv.), 1 esp. des Hebrides.

C. Pédoncule allongé; tentacules non fasciculés.

a. A quatre tentacules.

20e — *Sarsia* (Lesson), 4 esp. britanniques.

b. A un seul tentacule seulement développé.

21e — *Steenstrupia* (nouv.), 3 esp.

En tout il y a 50 espèces de Pulmogrades britanniques qui sont connues de M. Forbes, en excluant les formes douteuses et les variétés. Sur ce nombre, 45 avaient seulement été considérées comme anglaises, et les autres, à l'exception de 5, étaient inédites. (*Annals of Nat. Hist.*, octobre 1846, p. 284.)

CATALOGUE RAISONNÉ

DES FAMILLES, DES GENRES ET DES ESPÈCES DE LA CLASSE DES ÉCHINODERMES,

Par MM. L. AGASSIZ et E. DESOR;

PRÉCÉDÉ D'UNE INTRODUCTION SUR L'ORGANISATION, LA CLASSIFICATION ET LE DÉVELOPPEMENT PROGRESSIF DES TYPES DANS LA SÉRIE DES TERRAINS ;

Par M. L. AGASSIZ.

INTRODUCTION.

La classe des Échinodermes a été circonscrite dans ses limites actuelles par G. Cuvier; mais cet illustre zoologiste n'a pas fait une étude détaillée de ces animaux, et il s'est borné à résumer, dans son *Règne animal*, les connaissances acquises par ses devanciers sur les différents genres dont elle se compose. C'est à Lamarck que l'on doit l'énumération la plus complète des espèces connues jusqu'à lui. Plus tard, MM. Defrance, de Blainville, Müller, Goldfuss et Charles Desmoulins, en ont encore augmenté le nombre dans leurs ouvrages. Cependant d'importants travaux sur l'organisation des Échinodermes avaient déjà paru à cette époque, et une révision des genres, basée sur une connaissance plus complète de l'organisation, devenait de jour en jour plus nécessaire. Les matériaux s'étaient accrus dans les musées; la persévérance des géologues à recueillir, dans toutes les couches qui composent l'écorce de notre globe, les débris des êtres organisés qu'elles renferment, avait enrichi les collections d'une foule d'espèces fossiles indéterminées. Ce fut alors que j'entrepris d'en étudier les caractères, et dès 1835 je publiai un Prodrome d'une monographie des Échinodermes (1) qui excita suffisamment d'intérêt pour donner naissance à différents travaux monographiques et à de nombreuses recherches anatomiques plus ou moins étendues. Après être resté étranger, en apparence du moins, pendant assez longtemps, à ces études, c'est avec un sentiment de reconnaissance que je rappelle l'assentiment avec lequel mes premiers essais ont été accueillis par MM. Ed. Forbes, Ed. Gray et J. Müller dans les publications récentes qu'ils ont faites sur les Astérides. Ayant constamment profité des circonstances favorables dans lesquelles mes travaux sur les Poissons fossiles m'ont placé pour l'étude des fossiles en général, je puis aujourd'hui présenter un résumé du travail d'ensemble que j'ai fait sur les Échinodermes en général et sur les Échinides en particulier, et dont j'ai déjà publié quelques monographies, de concert avec MM. Valentin et Desor.

(1) *Prodrome d'une Monographie des Radiaires ou Échinodermes*, dans les *Mém. de la Soc. des Sc. nat. de Neuchâtel*, Tome I.

Matériaux de ce travail.

Les matériaux sur lesquels ce travail repose sont épars dans les principaux Musées et dans les principales collections particulières d'Allemagne, de Suisse, d'Angleterre et de France, comme je l'ai indiqué d'une manière plus détaillée dans mes monographies. Tout récemment encore, j'ai été à même d'en faire une nouvelle révision sur une échelle très considérable, M. Valenciennes ayant bien voulu mettre à ma disposition, avec sa libéralité habituelle, les immenses matériaux renfermés dans les galeries du Jardin du Roi. J'ai pu comparer ainsi directement, avec les espèces des galeries de zoologie, celles des galeries de géologie et celles de l'École des Mines, dont j'ai dû la communication à MM. Cordier et Élie de Beaumont, et celles de MM. Michelin, d'Orbigny, d'Archiac et Graves, en même temps que M. Desmoulins m'envoyait de Bordeaux tous les types de sa collection que j'ai désiré étudier, M. Sismonda toutes les espèces du Musée de Turin décrites par son frère, et M. Requien la vaste collection du Musée d'Avignon. Enfin, en même temps que je recevais le nouveau travail de MM. Duben et Koren sur les Échinodermes de Scandinavie, M. Desor rapportait du Nord une grande partie des espèces décrites dans cet ouvrage remarquable (1). En sorte que pendant plusieurs mois il y a eu à Paris un congrès d'Échinides, renfermant des exemplaires types de presque toutes les espèces décrites jusqu'à ce jour, et un très grand nombre d'espèces nouvelles qui ont été comparées directement les unes aux autres, et non pas seulement d'après des souvenirs, des notes et des dessins. Ces comparaisons m'ont permis d'apporter dans mon travail un degré de précision auquel je n'aurais jamais pu atteindre sans cela, et de rectifier une foule d'erreurs dans les déterminations faites d'après les descriptions, et dans l'identification des espèces de différents terrains ou de différentes localités.

Ces details, qu'on pourrait taxer d'insignifiants en eux-mêmes, m'ont paru importants à signaler, parce qu'ils donnent la mesure du degré de confiance que mérite mon travail, et qu'ils me fournissent une occasion d'exprimer ma reconnaissance envers les personnes qui m'ont fourni d'aussi précieux matériaux.

Importance de l'étude des Échinodermes.

Malgre leur petitesse et le rôle en apparence insignifiant que jouent les Echinodermes dans la nature, ces animaux ont une grande importance pour l'appréciation des phénomenes génétiques géneraux relatifs a l'établissement successif du règne animal à la surface de notre globe. Cette importance, ils la doivent, d'un côté, à leur organisation compliquée, et, de l'autre, à leur présence dans tous les étages de la série des terrains fossilifères. Sans rappeler ici ce qu'il y a de bien connu dans l'histoire de leur

(1) *Öfversigt af Scandinaviens Echinodermer* af M. W. von Duben och J. Koren. — *Mém. de l'Acad. des Sc. de Stockholm*, 1846.

organisation, je me bornerai à faire remarquer que l'étude des espèces fossiles est féconde en résultats intéressants pour la connaissance des modifications que la structure de ces animaux a subies dans la série des temps. En effet, l'enveloppe solide des Échinodermes n'est point simplement une production des téguments qui entourent la masse générale du corps : c'est, au contraire, une charpente solide très compliquée et intimement liée à tous les principaux organes. C'est ainsi que l'ouverture de la bouche et les attaches des mâchoires, lorsqu'elles existent, sont fixées aux pièces antérieures ou inférieures du test lui-même ; c'est ainsi que l'anus traverse un groupe de plaques particulières placées diversement dans les différentes familles ; c'est ainsi que des appendices locomoteurs, souvent très puissants, sont articulés à la surface extérieure des enveloppes solides ; c'est ainsi que le test présente des points d'attache à tous les organes mous, qu'il forme à l'intérieur des cloisons tantôt simples, tantôt compliquées, destinées à protéger les circonvolutions de l'intestin, à séparer la cavité buccale du reste du corps, à entourer les organes respiratoires, et à donner passage à de nombreux tubes par lesquels l'animal communique avec l'extérieur ; c'est ainsi que les ovaires et les testicules traversent des plaques particulières, que l'on chercherait en vain dans d'autres classes. Il n'y a pas jusqu'aux yeux, ces organes si importants, qui ne soient développés chez la plupart des Échinodermes, et logés dans de véritables orbites ou enfoncements percés dans des plaques particulières que traverse le filet nerveux de l'organe de la vue. Une enveloppe solide extérieure, qui est aussi intimement liée aux systèmes d'organes les plus importants à la vie, doit refléter d'une manière bien complète les modifications de l'organisation intérieure, et présenter, dans les détails de sa structure, des caractères d'une haute importance, appréciables dans les espèces fossiles comme dans les espèces vivantes. Il y a plus : aucune classe du règne animal ne présente dans ses détails une localisation plus précise des particularités qui distinguent ses types. Les moindres petits pores, les moindres petits tubercules, leur arrangement, leur position, les rapports qui existent entre eux et les plaquettes qui les portent, tout se répète avec une admirable constance dans les différentes espèces d'un même genre, et des modifications qu'à la première vue l'on pourrait croire sans importance acquièrent, convenablement étudiées, la valeur de caractères génériques importants. Aussi rien ne paraît plus difficile à faire qu'une bonne description d'Échinodermes, tant il y a de détails à observer, et tant la nature a mis d'ordre et de méthode dans leur arrangement.

Mais ce n'est pas par les détails seulement que ces animaux se montrent étonnamment diversifiés ; il n'y a pas jusqu'à leur orientation dans les milieux qui les entourent qui ne varie d'une famille et même d'un genre à un autre. C'est ainsi que certaines Holothuries sont couchées sur le flanc, la bouche en avant et l'anus en arrière, et ont ainsi une véritable extrémité antérieure et une postérieure, un ventre, un dos et des côtés, ce qui est assez contraire aux idées que l'on se fait ordinairement des animaux rayonnés ; tandis que, chez les Cidarides, la bouche est en bas, l'anus en l'air et la périphérie tellement régulière, qu'il faut avoir recours à

des détails minutieux de leur structure pour y reconnaître des traces de parité. Les Spatangues et les Clypéastres présentent des formes et une orientation intermédiaires entre les Cidarides et les Holothuries. L'anus, reporté en arrière, indique bien l'extrémité postérieure; l'alongement du corps permet bien de distinguer le côté droit et le côté gauche ; mais la position de la bouche, qui n'est pas toujours à l'extrémité antérieure du corps, et qui reste même encore subcentrale chez les Clypéastres, obscurcit l'analogie qui existe entre la face supérieure de ces animaux et le dos des Holothuries, et, à plus forte raison, celle de la face inférieure. Chez les Astérides, la position habituelle du corps est la même que chez les Cidarides, tandis que chez les Crinoïdes, chez toutes les espèces fixes, du moins, les rapports sont complétement renversés : l'animal, attaché au sol par une tige surgissant d'une de ces faces, s'étale en rayonnant dans tous les sens ; mais, à l'inverse des Étoiles de mer, la bouche est tournée en haut et l'anus s'ouvre à côté de la bouche. Du reste, la flexibilité de la tige de la plupart des Crinoïdes leur permet de se pencher dans tous les sens et de prendre, par conséquent, toutes les attitudes possibles vis-à-vis des milieux ambiants. A cet égard encore, les Crinoïdes occupent le dernier rang parmi les Échinodermes, puisque la position respective de leurs organes vis-à-vis de leur entourage n'est pas même fixée.

Il résulte de là que les Échinodermes, malgré le rang inférieur qu'ils occupent incontestablement dans la création, sont cependant plus propres à nous fournir des renseignements sur les modifications qu'a subies cette classe tout entière dans la série des temps géologiques, et sur la valeur de ces modifications, que ne le peut, par exemple, le test des Mollusques, quelque diversifié qu'il soit. Aussi ne doute-je pas que la connaissance des Échinodermes n'acquière avant peu une très grande valeur pour l'histoire des révolutions de notre globe, valeur qu'elle a déjà acquise pour moi, et que j'espère faire apprécier par les résultats du travail que je vais présenter. D'ailleurs, leur fréquence dans les couches de la terre, l'état parfait de conservation dans lequel on les trouve fréquemment, la fixité de leurs caractères, l'élégance et la diversité de leurs formes, les recommandent d'une façon toute particulière à l'attention des géologues, et leur fréquence sur nos côtes devrait être un puissant stimulant pour engager les zoologistes à étudier, d'une manière encore plus complète qu'on ne l'a fait jusqu'à présent, leur organisation remarquable et les phases de leur développement, sur lequel nous ne possédons encore malheureusement aucune donnée complète.

Division des Échinodermes.

La classe des Échinodermes se divise très naturellement en trois ordres, savoir : 1° les *Stellérides*, 2° les *Échinides*, et 3° les *Holothurides*, caractérisés de la manière la plus générale par leur forme extérieure, qui correspond à des particularités d'organisation de première importance. La forme étoilée des Stellérides semble rattacher cet ordre, d'une manière plus particulière, aux autres animaux rayonnés, et leur assigner un rang

inférieur dans la classe, que justifie également l'ensemble de leur organisation (1). Ce sont aussi les premiers qui apparaissent à la surface du globe; ils sont à peu près les seuls représentants de toute la classe dans les terrains de transition, y compris l'époque houillère. Au premier abord, on pourrait être tenté de scinder les Échinodermes étoilés en deux et même en trois ordres distincts; cependant, quand on les examine attentivement, on ne saurait méconnaître une étroite liaison entre les Astérides proprement dites, les Ophiures et les Crinoïdes. En effet, les différences si tranchées qui semblent exister entre eux, lorsqu'on compare les Crinoïdes et les Astérides, s'effacent pour ainsi dire complétement lorsqu'on tient compte des modifications que ces formes extrêmes présentent dans le groupe des Ophyures et des Euryales.

Dans l'extension que je lui assigne ici, l'ordre des Stellérides comprend des animaux tantôt libres, tantôt fixés au sol par une tige plus ou moins longue, dont le corps est entouré de plaques en partie mobiles entourant une cavité centrale, munie d'une ouverture médiane, la bouche, et souvent d'une seconde ouverture, tantôt opposée à la première, tantôt juxtaposée, qui est l'anus. Des appendices plus ou moins détachés se prolongent en forme de rayons autour de ce centre, et forment tantôt de simples prolongements de la cavité principale, tantôt des bras distincts et articulés, et même des rayons ramifiés et très compliqués. Dans les genres dont la cavité centrale est nettement circonscrite, les bras se détachent en forme d'appendices plus mobiles, mais aussi en rapport moins direct avec les systèmes d'organes intérieurs : tels sont les Crinoïdes. Chez d'autres, les bras, bien que distincts de la cavité centrale, sont cependant composés de plaques qui se lient encore étroitement à la cavité centrale : ce sont les Ophiures. Enfin, les prolongements étoilés des Astéries ne sont plus que des sinus de la cavité centrale.

Rapports qui existent entre les différents ordres d'Échinodermes.

M. J. Muller affirme, dans son grand travail sur les Astéries, que le caractère qui distingue le plus nettement ces animaux des autres Échinodermes consiste dans un squelette intérieur, une sorte de colonne vertébrale, sur laquelle les plaques solides du squelette extérieur seraient fixées. Il affirme même que l'on n'observe rien de semblable chez les Échinides, dont la charpente solide est tout extérieure. Mais cette assertion est erronée, et le savant anatomiste de Berlin me paraît avoir complétement méconnu l'analogie qui existe entre les ambulacres des Oursins et le sillon inférieur des rayons des Étoiles de mer. Cette analogie est cependant des plus complètes, car on y remarque le même arrangement des plaques, les mêmes ouvertures pour le passage des pédicelles, les mêmes rapports avec la plaque oculaire qui se trouve à leur sommet et avec l'appareil masticatoire qui est à leur base. Il n'y a pas jusqu'aux plaques ambulacraires qui ne supportent la comparaison malgré leur plus grand

(1) Lamarck est allé jusqu'à séparer les Encrines des Échinodermes, pour les ranger parmi les Polypes.

nombre. Quant au disque anal, il est beaucoup plus étendu, mais cela se conçoit aisément si on a égard à l'extension que prend, dans les Etoiles de mer, la région très étroite circonscrite par les plaques ocellaires et génitales des Échinides. L'analogie des Astéries et des Oursins est même si complète, qu'on pourrait appeler les premières des Oursins ouverts et aplatis par derrière, et *vice versâ* les Oursins des Étoiles de mer contractées et renflées en forme de sphère. Cette conformité des Oursins et des Étoiles de mer me fait douter de l'exactitude des observations qui placent les filets nerveux qui se rendent aux yeux, à la face inférieure ou extérieure des ambulacres chez les Étoiles de mer, tandis qu'ils longent la face intérieure du test chez les Oursins.

A la suite des Stellérides, on place tout naturellement les Échinides. Comme les Stellérides, ces animaux ont le corps entouré de plaques solides, mais ces plaques ont acquis une plus grande fixité. Leur nombre est déterminé : elles forment constamment dix zones de plaques disposées par paires, dont les unes sont perforées, tandis que les autres sont entières. Ces plaques, qui alternent d'une manière constante, sont disposées de manière à former un corps sphéroïde, tantôt globuleux, tantôt allongé et plus ou moins aplati. Des plaques d'une nature particulière entourent la bouche, qui est placée au centre d'irradiation des dix zones, tandis que l'anus s'ouvre dans une autre direction, soit en arrière, soit à l'opposite de la bouche.

La gradation qui existe entre les Échinides et les Stellérides est évidente ; ce sont bien les mêmes éléments constitutifs qui se retrouvent dans les deux groupes, comme cela s'observe, en général, chez les animaux d'une même classe. Mais, tandis que les Stellérides présentent des combinaisons très variées, et un arrangement qui n'est fixé que dans certaines parties, tandis que d'autres se multiplient pour ainsi dire à l'infini, ce qui est toujours un caractère d'infériorité, les Echinides nous offrent une fixité dans leur charpente qui prouve que, chez ces animaux, les caractères propres à la classe se sont circonscrits dans des limites déterminées et constantes. Néanmoins les Échinides ont encore une forme rayonnée bien évidente. La bouche est le centre autour duquel tous les organes sont disposés. Les appareils qui l'entourent, et auxquels elle s'attache, se consolident les premiers, et, au moyen de rapprochements basés sur la position du corps madréporique et des ouvertures génitales, il est toujours facile de ramener à une position identique les zones de plaques des Échinides et les rayons des Astéries, et de retrouver une tendance à la disposition bilatérale chez les Étoiles de mer les plus régulières en apparence, non moins que chez les Spatangues les plus allongés.

Accroissement des Échinides.

S'il est facile de saisir ces rapports, il n'est pas aussi aisé de se faire une juste idée du mode d'accroissement d'animaux sphéroïdes ou étoilés ayant un nombre de rayons déterminé, et une enveloppe extérieure composée de pièces solides dont le nombre va en augmentant. A défaut d'ob-

servations directes, j'ai pu tirer quelques inductions, sur ce sujet, de la comparaison de nombreux individus de différente taille, de la même espèce, et je me suis assuré que ce sont les extrémités opposées du corps qui se consolident les premières; c'est-à-dire chez les Échinides, d'un côté la bouche, et de l'autre les plaques génitales et ocellaires qui forment comme les deux pôles de la sphère. Les plaques de la périphérie augmentent d'abord en volume et en nombre autour de la bouche, et, à mesure que l'Oursin grandit, c'est entre les plaques déjà formées d'un côté, et les plaques génitales et oculaires de l'autre, qu'il s'en forme de nouvelles. En d'autres termes, et si l'on se fonde, dans cette comparaison, sur la position particulière que présente l'anus chez les Cidarides, c'est la région antérieure qui se développe la première, et c'est à l'arrière du corps que se forment les nouvelles divisions, à peu près de la même manière que se forment et se multiplient les anneaux chez les Annélides et les Helminthes, d'après les belles observations de MM. Milne Edwards et Eschricht. Quant aux Astéries, il est évident que la plaque impaire, qui se trouve à l'extrémité de chaque rayon, et dans laquelle est logé l'œil, est identique avec la plaque ocellaire qui se trouve au sommet de chaque ambulacre des Échinides. On sait également que c'est près de l'angle compris entre les rayons que s'ouvrent les ovaires. Quoi de plus naturel, dès lors, que de chercher les nouvelles plaques en dessous de ces points? Et c'est, en effet, entre la plaque ocellaire et les pièces déjà formées que se développent les nouvelles plaques ambulacraires des Astéries, tandis que les plaques interambulacraires se forment sur les côtés, ce qui laisse quelque incertitude sur les rapports des deux séries de plaques interambulacraires qui bordent chaque côté d'un ambulacre. Il y a donc encore une difficulté à résoudre sur ce point particulier dans les rapprochements que nous venons de faire, rapprochements que l'on est, naturellement tenté de poursuivre jusque dans les moindres détails de l'organisation, lorsque l'analogie est si frappante dans son ensemble.

Les Échinides au point de vue géologique.

L'existence des Échinides dans la série des terrains remonte à l'époque de la déposition du terrain carbonifère. Ils sont donc postérieurs aux Stellérides, auxquels ils succèdent dans l'ordre de leur gradation organique (1). Je vais essayer de résumer, dans leur plus grande généralité, les

(1) Le peu de renseignements nouveaux que j'aurais à présenter sur les Holothuries m'engage à ne pas m'étendre sur ces animaux, qui paraissent exclusivement propres à la création actuelle, bien que la mollesse de leur enveloppe ne permette pas de nier d'une manière absolue leur existence à une époque antérieure à la nôtre. Je me bornerai à faire remarquer que, par l'arrangement des ambulacres en séries verticales, surtout chez les Pentactes, les Holothuries se rattachent de la manière la plus directe aux Échinides, bien que leur forme allongée et l'absence de plaques solides dans l'enveloppe de la plupart d'entre elles

faits relatifs à leur ordre de succession dans la série des terrains les mieux constatés jusqu'à ce jour.

On ne remarquera sans doute pas sans quelque surprise l'analogie qui existe à cet égard entre les Échinodermes et les Poissons fossiles. Ayant développé ailleurs, d'une manière très détaillée, les résultats de mes recherches sur ces derniers animaux (1), je me bornerai à rappeler ici le fait le plus général que j'ai déduit de ces observations, c'est qu'une classification naturelle, basée sur l'étude de l'organisation, établit dans ces deux classes le rapport le plus intime entre la gradation zoologique des types et leur ordre de succession dans la série des terrains, ou, en d'autres termes, que l'arrangement zoologique le plus naturel est l'expression la plus générale de l'ordre géologique, et *vice versâ*, l'ordre de succession génétique, l'indication la plus sûre des vraies affinités naturelles. Et s'il en est ainsi des Échinodermes et des poissons, il est plus que probable qu'il en sera de même de toutes les classes du règne animal : aussi ce résultat me paraît-il devoir ouvrir une nouvelle ère aux études zoologiques. On ne saurait du moins douter, dès à présent, que cette méthode de contrôler la zoologie par la paléontologie et la paléontologie par la zoologie ne fasse prochainement découvrir une foule d'affinités restées inaperçues, et qui élèveront l'étude des fossiles au rang d'une science complémentaire de la zoologie, comme la physiologie est le complément de l'anatomie. En effet, la paléontologie n'aura pris le rang qui lui est dû dans les sciences naturelles que lorsqu'elle se posera pour but de nous faire connaître le développement du règne animal dans son ensemble, avec autant de détails qu'on a cherché à étudier, dans ces derniers temps, l'histoire du développement individuel des espèces. On se ferait cependant une fausse idée de l'établissement successif du règne animal à la surface du globe terrestre, si l'on concluait trop rapidement du résultat général que je viens d'énoncer, à une gradation progressive de chacun des types particuliers des classes auxquelles j'ai fait plus particulièrement allusion. Au contraire, l'étude détaillée de ces animaux dans toutes leurs ramifications nous a appris que, dans cette marche générale vers un développement progressif, chaque groupe secondaire, pris isolément, présente des particularités dignes de toute notre attention, et propres à nous éclairer sur les tendances qui se manifestent dans ce travail génétique.

Malheureusement nous n'avons encore aucune donnée sur le développement embryologique des Oursins (2) et des Holothuries, et les renseignements que nous possédons sur celui des Étoiles de mer sont restreints à un espace trop court de leur existence pour qu'il nous soit possible d'éta-

leur donnent une ressemblance assez frappante avec certains Vers, et leur assignent, à n'en plus douter, le plus haut rang dans la classe des Échinodermes.

(1) *Recherches sur les Poissons fossiles*, vol. I.

(2) On annonce, comme devant paraître prochainement, un travail sur l'embryologie des Oursins, par M. de Baër. D.

blir, dès à présent, des rapprochements entre les phases de ce développement et l'ordre de succession géologique de ces animaux, comme nous l'avons fait pour les poissons. Néanmoins les faits géologiques sont assez significatifs à eux seuls pour nous faire entrevoir des résultats très importants pour la physiologie, dans une étude embryologique détaillée des Échinodermes. Dans tous les cas, ces faits coïncident avec les résultats auxquels les zoologistes se sont le plus généralement arrêtés, quant à leur classification.

C'est ainsi que les Échinodermes étoilés, qui, comme nous l'avons vu plus haut, sont la souche primitive de toute la classe, et en même temps son ordre inférieur, commencent leur développement dans les terrains les plus anciens par une foule de genres et d'espèces qui, à bien des égards, nous paraissent de beaucoup supérieurs à leurs représentants actuels. L'étude des végétaux fossiles a déjà mis en évidence des faits analogues. Il suffit, pour s'en convaincre, de rappeler les Fougères, les Lycopodiacés, les Équisétacés des terrains houillers, et de les comparer aux représentants actuels de ces familles. Sans généraliser dès à présent ces observations, on pourrait considérer ces prototypes de la classe des Échinodermes comme des êtres synthétiques, précurseurs de tous les autres types, et participant, à ce titre, à la fois des caractères propres de l'ordre auquel ils appartiennent, et rappelant, par les particularités mêmes qui les distinguent de leurs représentants actuels, les modifications survenues dans l'organisation de cette classe qui, lorsqu'elles se prononcent d'une manière plus intense à une époque postérieure, donnent lieu à l'établissement d'autres ordres bien nettement tranchés. Sous ce point de vue donc, les premiers Échinodermes, les Crinoïdes des terrains de transition, sont les Stellérides les plus élevés. L'état de conservation d'un grand nombre d'entre eux ne permet pas de douter qu'ils n'aient tous une bouche et un anus distincts, ce qui n'est plus le cas d'un grand nombre d'Astéries des temps géologiques modernes et de l'époque actuelle. Les Crinoïdes paléozoïques affectent des formes sphéroïdales, comme les Échinides, leurs supérieurs, pour passer plus tard à la forme nettement étoilée des Étoiles de mer proprement dites, auxquelles personne n'hésite à assigner un rang inférieur à celui des Oursins. A un seul égard, les Crinoïdes anciens sont inférieurs à tous les autres Échinodermes, c'est qu'ils sont constamment adhérents au sol, et entièrement dépourvus d'yeux, qui existent même chez les Astéries. Mais, peu à peu, ces formes primitives disparaissent, de nouveaux types viennent successivement remplacer les plus anciens, si bien qu'à la fin les Crinoïdes pédiculés se trouvent réduits à deux genres, qui sont associés, dans l'époque actuelle, à une infinité de genres entièrement détachés du sol, et qui ont complétement perdu l'analogie extérieure que les Crinoïdes anciens avaient avec les autres groupes de la classe. Quelques exemples feront mieux saisir la vérité de ces résultats. Les Cystidées et les Échinocrinites pourraient facilement être confondus avec des Oursins; or ils sont exclusivement propres aux terrains de transition. Les Comatules, au contraire, qui sont des Crinoïdes libres, n'ont de représentants fossiles que dans les terrains jurassiques. Il en est

de même des Ophiures et des Astéries proprement dites. En revanche, ces dernières sont très nombreuses dans la création actuelle, comme nous l'ont appris les beaux travaux de MM. Gray, E. Forbes, J. Müller et Troschel, sur cette famille. Une étude plus complète du développement des Comatules confirmera sans doute aussi les vues ingénieuses que M. de Buch a émises sur les rapports qui existent entre les phases de ce développement qui sont déjà connues maintenant, et les différentes modifications du type des Crinoïdes.

Les Échinides au point de vue zoologique.

Ces résultats généraux conserveraient toute leur valeur, alors même que l'on séparerait définitivement les Crinoïdes des Ophiures et des Astéries, comme familles indépendantes. Il en serait alors de ces derniers comme des Plectognathes vis-à-vis des Ganoïdes; pour être plus nettement séparés, ils n'en apparaîtraient pas moins dans l'ensemble de la classe comme les successeurs et les remplaçants les uns des autres, déviant seulement plus ou moins de la souche primitive, et prenant peu à peu leur rôle d'une manière plus ou moins complète.

L'ordre des Échinides forme un groupe très naturel par ses caractères anatomiques, bien qu'il présente des modifications de forme assez considérables. On remarque chez eux une gradation organique très sensible et facile à saisir, qui consiste surtout dans la transformation successive du type sphérique des vrais Oursins en une forme plus ou moins allongée, telle qu'elle se présente chez les Spatangues, passant par de nombreux intermédiaires, tantôt déprimés, tantôt renflés, avec une tendance à un déplacement marginal des principaux centres de structure. Ces modifications offrent des moyens faciles de subdiviser les Échinides en familles naturelles. Dans mes premiers travaux sur ces animaux, j'en ai distingué trois, fondées essentiellement sur la position relative de la bouche et de l'anus. Dans les Échinides dont la forme est parfaitement symétrique et rayonnée, la bouche est exactement centrale, et les rayons organiques qui s'y rattachent sont tous également développés, convergents vers l'extrémité opposée, au centre de laquelle se trouve l'anus, constamment entouré de cinq orbites qui alternent avec les cinq plaques génitales. Chez ces animaux, la bouche et l'anus sont exactement opposés, et occupent, pour ainsi dire, les deux pôles d'un corps sphérique. La position normale de l'animal en marche est verticale, la bouche en bas et l'anus en l'air.

La famille des Clypéastroïdes conserve une position semblable; la bouche est centrale ou à peu près, tandis que l'anus, abandonnant le sommet opposé vers lequel convergent les ambulacres et les organes génitaux, avec lesquels les orbites alternent comme dans les vrais Échinides, s'ouvre de côté, tantôt à la face supérieure, tantôt à la face inférieure ou sur le bord même. Il est facile dès lors, malgré la forme plus ou moins circulaire de ces animaux, de déterminer l'axe antéro-postérieur; car il est évident que l'on doit considérer comme postérieure la région

anale, et cela d'autant plus que l'anus est percé entre les deux séries de plaques d'une aire interambulacraire de telle sorte qu'un plan tracé par le milieu de la bouche et de l'anus coupe le corps en deux moitiés symétriques. Nous verrons plus bas que cette famille, telle que je l'ai établie dans mon Prodrome, comprend deux types distincts, qu'il faudra séparer à l'avenir.

Chez les Spatangoïdes, la forme allongée devient plus sensible: l'axe antéro-posterieur se reconnait immédiatement à l'allongement de l'animal lui-même, et à la position des deux ouvertures du canal alimentaire qui se trouvent aux extrémités opposées du corps. En effet, chez ces Oursins la bouche n'occupe plus le centre de la face inférieure; elle est, au contraire, placée en avant, sous le bord antérieur, tandis que l'anus est en arrière, tantôt en dessus, tantôt en dessous du bord posterieur. Malgré ce déplacement de la bouche, les rayons du corps divergent encore régulièrement à partir de l'ouverture buccale, et se réunissent à la face supérieure, comme chez les Clypéastroides. Ici aussi, les ambulacres, les orbites, les pores génitaux convergent vers un même centre, tandis que l'anus est percé entre les plaques interambulacraires postérieures.

J'ai fait remarquer plus haut que les Clypéastroïdes, tels que je les avais d'abord circonscrits, constituent un groupe composé de deux types distincts. En effet, les vrais Clypeastres ont de fortes mâchoires armées de dents acérées, tandis que les Échinonées et les Nucléolites en sont complétement dépourvus. Ce fait m'a conduit à examiner de nouveau la valeur des caractères empruntés à la dentition, dont M. Charles Desmoulins s'est déjà servi si avantageusement dans la distinction de plusieurs genres (1), et j'ai reconnu que les particularités que l'on observe dans l'appareil masticatoire des différents genres munis de dents peuvent toutes se rapporter à deux types distincts. Chez les Cidarides, les mâchoires sont composées de nombreuses pièces verticales, suspendues au centre de l'ouverture buccale, au moyen de muscles vigoureux qui s'attachent, d'un côté, à la face extérieure du côté maxillaire, et, de l'autre, à des auricules saillantes qui surgissent de la face interne du pourtour solide de l'orifice buccal. Indépendamment des cinq dents, les mâchoires se composent de trente pièces, dont vingt sont réunies par paires, soudées deux à deux et embrassant une dent, tandis que les dix autres sont appliquées au-dessus et entre les pièces paires, qu'elles servent en même temps à réunir et à faire mouvoir.

Chez les Clypéastroïdes, le système dentaire est beaucoup plus simple, les mâchoires ne se composent que de dix pièces soudées par paires, sur le milieu desquelles sont fixées les cinq dents. Ces mâchoires reposent ellesmêmes sur dix supports surgissant à la face interne du test, et sur lesquels elles pivotent à l'aide d'une petite rotule intermédiaire. Il n'y a donc, chez les Clypéastres, ni pièces accessoires paires aux mâchoires, ni pièces intermédiaires au-dessus des pièces paires. Tout l'appareil est réduit à

(1) *Études sur les Échinides*, par Charles Desmoulins (*Actes de la Soc. Linn. de Bordeaux*, t. VII).

des lames horizontales, triangulaires, sur l'angle desquelles les dents font saillie. Que ces lames maintenant soient minces et simples, ou que leurs bords soient renflés et feuilletés, peu importe en général ; car toujours est-il que les mâchoires des vrais Clypéastres, celles des Laganes, des Scutelles, des Échinocyames, des Fibulaires et de tous les genres qu'on en a démembrés, sont conformées de la même manière, et adaptées à leur usage d'après un plan différent de celui des Cidarides. Je pense dès lors que ces genres doivent constituer une famille distincte à laquelle je conserverai le nom de *Clypéastroïdes*, tandis que j'en sépare les Échinonées, les Nucléolites, les Échinolampes, les Cassidules, les Discoïdées et les Galérites, qui tous sont dépourvus de mâchoires, et constitueront à l'avenir une famille à part pour laquelle je propose le nom de CASSIDULIDES.

Division des Echinides en familles.

Il résulte de cette comparaison que l'ordre des Échinides comprend maintenant quatre familles, dont deux munies de dents et deux édentées : les Cidarides et les Clypéastroïdes d'un côté, les Cassidulides et les Spatangoïdes de l'autre. Si maintenant nous examinons plus en détail les rapports des différents membres de ces familles entre eux, et avec les ordres voisins, nous ne pourrons méconnaître une liaison plus intime entre les Astérides et les Cidarides, liaison qui se trahit par la forme rigoureusement rayonnée de ces derniers, auxquels il faut dès lors assigner le rang inférieur dans l'ordre des Échinides. Et quant aux Cidarides eux-mêmes, nous les subdiviserons en quatre tribus : les *vrais Cidarides*, à test épais, portant de lourds et gros piquants, quelquefois clavellés, et souvent granuleux, ayant des dents simples, des mâchoires ouvertes, des ambulacres très étroits, et deux rangées de gros tubercules perforés sur les aires interambulacraires. Les *Salénies*, qui se distinguent par un écusson apicial d'une structure tout-à-fait particulière. Les vrais *Échinides* (1), à test mince, à dents trilamellées, à tubercules à peu près d'égale grosseur sur les aires ambulacraires et interambulacraires, et à piquants subulés et finement striés ou écaillés. Enfin les *Échinomètres*, qui ont tous les caractères des vrais Échinides, mais qui s'en distinguent par leur forme oblongue et par la position oblique de leur axe antéro-postérieur. Ce caractère exceptionnel des Échinomètres est peut-être une première tendance vers l'allongement régulier de l'axe du corps, qui est si nettement marqué chez les Spatangues. Dans ce cas, les Échinomètres mériteraient d'occuper le premier rang dans la famille des Cidarides. Une considération géologique, qui n'est pas sans importance, tend à confirmer cette supposition, c'est l'ordre de succession dans lequel les vrais Cidarides

(1) Le groupe des Échinides peut se subdiviser en deux sections : les Échinides proprement dits, dont les pores sont disposées par triples paires obliques (dont le genre Échinus est le type), et les Échinocidaris, dont les pores sont par simples paires (les Diadèmes, Échinocidaris, etc.).

apparaissent au milieu des terrains. On connait des Diadèmes dans le muschelkalk et dans le lias, de vrais Cidaris et des Pédines dans l'oolithe inférieure, dans le trias et même dans le calcaire carbonifère; mais les vrais Échinides ne descendent pas même jusqu'au lias, et il n'existe qu'un très petit nombre d'Échinomètres fossiles dans les terrains tertiaires, tandis que les espèces vivantes sont très abondantes. Or, comme nous avons déjà reconnu si souvent une coïncidence surprenante entre la gradation organique des animaux et leur ancienneté relative, on ne saurait raisonnablement douter que si les Échinomètres présentent des caractères exceptionnels dans l'ordre des Échinides, c'est à raison du rang qu'ils occupent.

Nous avons déjà fait remarquer, en commençant, que l'ordre des Échinides, dans son ensemble, rappelait, dans un degré supérieur d'organisation, le type des Crinoïdes des terrains les plus anciens. Cette ressemblance, tout extérieure dans son ensemble, et qui, prise dans sa généralité, ne rappelle que la forme globuleuse de la couronne de ces anciens fossiles, se montre plus particulièrement dans les vrais Cidarides, qui, comme nous venons de le voir, occupent le rang inférieur parmi les Échinides. En effet, dans aucune famille d'Échinides, les plaquettes des interambulacres ne sont plus hautes comparativement à leur diamètre périphérique; dans aucune autre famille, ces plaquettes ne sont plus distinctes; enfin, nulle part, les ambulacres n'occupent moins d'espace à la surface même du corps. Ces rapprochements ne sont donc pas des exagérations philosophiques, mais bien l'expression d'une ressemblance réelle de types, d'ailleurs fort éloignés, résultant sans doute du mode de réalisation de la pensée créatrice, qui s'est manifestée successivement dans des types qui en sont l'expression partielle.

C'est un fait digne de remarque, que la constance des formes dans tous les genres de la famille des Cidarides. Cette uniformité rend la distinction des genres et des espèces fort difficile; elle est telle, dans plusieurs, qu'à moins de comparaisons directes et très attentives, on parviendrait à peine à saisir leurs caractères distinctifs. C'est bien ici le lieu de faire remarquer combien on est éloigné de la vérité, lorsqu'on considère les divisions même les plus naturelles de nos échafaudages systématiques comme des groupes d'égale valeur, et lorsqu'on admet que les genres et les espèces doivent être basés sur des caractères également nets et tranchés dans toutes les divisions du règne animal. Il est des familles que l'on pourrait appeler *familles par séries*, où les espèces paraissent si étroitement liées entre elles, que leur rapprochement en genres distincts semble parfois une violence faite à la nature; et, cependant, si l'on considère la constance de ces petites différences dans certaines limites, on doit reconnaître qu'elles ont une valeur tout aussi grande que certains caractères saillants et tranchés sur lesquels reposent les genres dans les familles plus fortement dessinées. Il y a plus : non seulement les genres constituent des groupes de valeur inégale, et séparés inégalement les uns des autres par les différences qui les distinguent, mais encore les espèces d'un même genre sont loin d'avoir les mêmes affinités entre elles. Il est même peu de genres qui ne comptent certaines espèces très voisines à

côté d'autres espèces plus nettement séparées ; en sorte que, pour rendre exactement toutes ces gradations dans les affinités naturelles des êtres organisés, il serait nécessaire de multiplier les coupes bien au-delà de ce qu'on a l'habitude de faire, et d'assigner à ces coupes une valeur déterminée, dans leur hiérarchie, pour exprimer, autant que possible, l'étonnante diversité que la nature présente dans la filiation des êtres organisés.

Comme nous venons de le voir, le groupe des Clypéastroïdes se rapproche de celui des Cidarides par la position de la bouche, qui se trouve au milieu de la face inférieure, dans une position plus ou moins centrale, et par la convergence des ambulacres vers le sommet de la face supérieure, qui est opposée à l'ouverture buccale. Il y a seulement cette différence fondamentale, que l'ouverture postérieure du canal alimentaire est reportée en arrière, que le système dentaire est plus simple et suspendu d'une autre manière, et, enfin, que la forme générale du corps n'est ni sphérique, ni même régulièrement circulaire ; car les diamètres antéro-postérieur et transverse sont toujours nettement accusés, sans que le premier soit toujours prépondérant. Il y a, en effet, des Clypéastroïdes dont le diamètre transverse l'emporte sur le diamètre longitudinal ; il y en a d'autres où c'est l'inverse. Quelques uns sont très bombés, même ovoïdes, tandis que d'autres sont très aplatis : leurs bords sont parfois arrondis, mais le plus souvent comprimés, échancrés, et même dentelés et perforés. Cette diversité des contours semble indiquer, chez les Clypéastroïdes, une absence de précision dans le plan même de leur organisation, qui se trahit parfois par des monstruosités, par défaut et par excès, et même par des difformités qui sont fort rares dans d'autres familles. C'est ainsi qu'on rencontre parfois de vrais Clypéastres à quatre et à six ambulacres, et des variations de forme très remarquables dans la même espèce. C'est ainsi que les Scutelles sont souvent difformes, et les échancrures et les perforations des Mellites, des Encopes et des Lobophores très irrégulières. Il n'y a pas jusqu'à la position de l'anus qui ne varie dans la même espèce, jusqu'à se trouver tantôt au-dessus, tantôt au-dessous du bord postérieur, ou dans le bord lui-même Dans cette famille, les espèces sont aussi difficiles à distinguer que dans celle des Cidarides, mais pour des raisons bien différentes : c'est qu'elles varient à tel point, que l'on parvient à peine à tracer les limites de l'amplitude de ces variations, tant elles sont grandes ; tandis que, chez les Cidarides, il y a des différences à peine saisissables entre les espèces les plus distinctes, et, néanmoins, ces légères differences sont d'une constance admirable.

D'après ce que je viens de dire de l'instabilité des caractères chez les Clypéastroïdes, on ne doit pas s'attendre à voir cette famille se fractionner en tribus naturelles. En effet, quelque grandes que soient les différences qui distinguent extérieurement les genres Rotula, Arachnoïdes et Fibularia, il est évident qu'ils appartiennent tous au même type, et qu'ils se rattachent les uns aux autres par une série de genres intermédiaires ; les Fibulaires passent aux vrais Clypéastres par les Échinocyames et les Laganes, comme les Scutelles perforées et dentelées s'en rapprochent par

celles à contours simples. Nous ne croyons dès lors pas possible d'établir des subdivisions naturelles dans la famille des Clypéastroïdes, malgré les différences assez notables qu'elle présente dans son organisation, qui nous montre des genres chez lesquels l'appareil masticatoire est renfermé dans une cavité distincte de celle qui contient les intestins, tandis que, dans d'autres, ces organes ne sont pas séparés. Dans d'autres genres, il y a de simples piliers entre ces deux régions. Enfin, chez les uns, les parois du test sont simples, tandis que, chez les autres, on y aperçoit des canaux très compliqués.

L'existence de la famille des Clypéastroïdes ne remonte pas à un âge bien reculé; elle apparait avec les premiers terrains tertiaires, et c'est dans la création actuelle qu'elle domine et que les espèces sont le plus diversifiées. La grande diversité des formes vivantes me semble un fait analogue à celui que présente la famille des Ammonites à la dernière époque de son existence dans les terrains crétacés, où l'on voit apparaitre une foule de genres bizarrement enroulés à la suite des espèces si régulières et si parfaitement symétriques des terrains les plus anciens.

La famille des Cassidulides, séparée des Clypéastroïdes à cause de la conformation particulière de la bouche, qui est dépourvue de mâchoires et de dents, comprend encore un nombre considérable de genres et d'espèces assez différents pour être groupés en deux tribus. Chez tous, la bouche est centrale et l'anus marginal, tantôt supérieur, tantôt inférieur. Néanmoins, la famille des Cassidulides se divise naturellement en deux groupes bien distincts, dont l'un a les ambulacres composés de pores simples, tels que les Galérites, les Discoïdées, les Holectypes, les Caratomus, les Pyrines, les Échinonées, etc; c'est mon groupe des *Échinonéides*. L'autre, au contraire, a les ambulacres pétaloïdes, comme les Clypéastroïdes; tels sont les Cassidules, les Nucléolites, les Clypeus, les Échinolampes, etc., dont je fais mon groupe des *Nucléolides*. Ces différences établissent de prime abord des rapports multiples entre les Cassidulides et les autres familles de l'ordre des Échinides. Ainsi les Galérites se rattachent aux Dysaster et aux Ananchytes de la famille des Spatangoïdes par les Hyboclypes, tandis que les Échinolampes rappellent d'un côté les vrais Spatangues, et de l'autre les vrais Clypéastres.

Les deux groupes de la famille des Cassidulides apparaissent simultanément dans les couches de la terre. Ainsi nous trouvons dans l'oolite inférieure des Clypeus et des Pygurus associés à des Holectypes et à des Hoboclypes. Ici aussi, les formes rondes précèdent les formes allongées, puisque des Clypeus on passe successivement aux Échinolampes, et des Holectypes aux Galérites et aux Pyrines.

Les deux groupes ne se maintiennent pas avec la même persévérance dans les époques suivantes. Tandis que le groupe des Nucléolides prend un développement considérable dans les terrains tertiaires où nous voyons apparaitre les genres Echinolampas et Pygorhynchus, remarquables par leur dimension, le groupe des Galérites disparait, au contraire, presque complétement, si bien qu'il n'a plus qu'un seul représentant dans l'époque actuelle, le genre *Échinoneus*.

La famille des Cassidulides a aussi de son côté quelques rapports avec les Cidarides. Certains genres, tels que les Pygaster et les Holectypes, rappellent par leur forme les vrais *Echinus*. Leurs tubercules, plus saillants que ceux des Clypéastroïdes, sont distinctement mamelonnés, et forment des séries verticales; leur bouche est circulaire, et son pourtour entaillé de manière à imiter la forme du support des mâchoires, et à produire dans le moule une empreinte analogue à celle des dents. Toutefois ces ressemblances sont plus apparentes que réelles; car, en réalité, l'appareil masticatoire leur manque, et l'anus, au lieu de s'ouvrir à l'opposite de la bouche, se trouve reporté dans l'aire interambulacraire impaire.

L'analogie est plus frappante entre les Cassidulides et les Clypéastroïdes. A ne considérer les Échinolampes et les Clypéastres que par leurs formes extérieures, on pourrait être tenté de les réunir, et des auteurs d'un grand mérite, comme Lamarck et Goldfuss, les ont en effet réunis; mais s'ils avaient su que les Échinolampes sont entièrement dépourvus de dents, tandis que les Clypéastres sont munis d'un appareil masticatoire formidable, ils auraient probablement devancé MM. de Blainville, Gray et Desmoulins dans le rétablissement de ce genre. En effet, les Échinolampes, les Cassidules et les Nucléolites ne diffèrent que très peu dans les traits principaux de leur organisation. Leurs formes mêmes se répètent, et la constance des caractères qui leur sont communs ne fait que nous montrer d'une manière plus évidente combien les positions bizarres qu'affecte l'anus dans les genres *Clypeus*, *Nucleolites*, *Pygurus*, etc., sont secondaires dans cette famille, si bien qu'elles méritent à peine d'être prises en considération dans l'établissement des genres. Dans cette tribu, comme dans la précédente, nous remarquons que les formes circulaires des *Clypeus* et des *Pygurus* précèdent, dans la série des terrains, les formes plus allongées des Échinolampes.

La famille des Spatangoïdes, enfin, paraît devoir occuper le rang le plus élevé dans l'ordre des Échinides. La forme strictement étoilée des Cidarides, qui ne subit qu'un allongement peu sensible dans quelques Clypéastroïdes et quelques Cassidulides, fait place ici à une symétrie paire très évidente. L'un des cinq rayons affecte même ordinairement une structure différente des quatre autres, dont la parité ressort dès lors d'une manière encore plus frappante. Les ouvertures génitales sont souvent réduites à quatre, et même à deux. La bouche n'occupe plus une position centrale, et, bien qu'elle soit encore le centre d'irradiation des différents organes, elle est reportée vers l'extrémité antérieure du corps, où elle occupe néanmoins toujours une position inférieure, tandis que l'anus, placé à l'extrémité opposée, s'ouvre tantôt en dessus, tantôt en arrière, tantôt en dessous.

Lamarck avait divisé les Spatangoïdes en deux genres, les Ananchites et les Spatangues; le premier comprenait toutes les espèces dont l'anus est infra-marginal, et le second celles dont l'anus est supra-marginal. Cependant, il est aisé de s'apercevoir que ces deux genres renferment des types très différents, surtout celui des Spatangues; aussi l'ai-je fractionné depuis longtemps en plusieurs genres, me fondant principalement sur la

forme et la structure des ambulacres. Ces coupes, dont quelques unes pouvaient paraître arbitraires dans l'origine, ont été validées de la manière la plus satisfaisante par les recherches de MM. Krohn et Desor sur les pédicellaires. Ces organes ne sont pas répartis sur la surface entière du test, comme chez les *Echinus*; ils sont, au contraire, réunis en zones ou cordons flexueux, qui se distinguent dans plusieurs espèces par une coloration particulière. Lorsque l'Oursin est dépourvu de ses piquants, ces zones se présentent à la surface du test sous la forme de bandelettes, en apparence lisses; mais, si on les examine à la loupe, on s'aperçoit qu'elles sont composées de très petits granules, de véritables tubercules, sur lesquels s'articulent les pédicellaires. Ces bandelettes, que j'appelle avec M. Desor *fascioles*, ne sont donc pas un caractère insignifiant, puisqu'elles correspondent à des organes particuliers, et sans doute importants dans l'organisation de ces animaux.

Tous les Spatangoïdes n'ont cependant pas des fascioles, et il est digne de remarque que ce soient précisément les plus anciens dans la série des terrains qui en sont dépourvus, savoir : les Holaster, les Toxaster, les Ananchytes et les Dysaster, c'est-à dire précisément les genres qui se rapprochent le plus des Cassidulides. Or, ces mêmes genres se distinguent aussi par une disposition particulière des tubercules, qui rappelle celles des Galérites. Les Dysaster sont ceux qui s'éloignent le plus des vrais Spatangues, si bien que j'ai longtemps conservé des doutes sur la place qu'il convenait de leur assigner dans la méthode. A la forme allongée des Spatangoïdes, ils joignent certains caractères qui les rapprochent jusqu'à un certain point des Cassidulides, tels que la forme de la bouche, qui n'est pas bilabiée, mais subpentagonale, et la structure des ambulacres à la face inférieure. D'un autre côté, leur test mince et leurs ambulacres disjoints, qui ne sont qu'une exagération de ce que nous voyons dans les Holaster et les Ananchytes, m'engage à les ranger de préférence dans les Spatangoïdes, dont ils sont en quelque sorte le prototype. Ce sont les seuls Spatangoïdes jurassiques.

Ces rapprochements entre les types des différentes familles montrent qu'indépendamment des caractères zoologiques, chaque époque géologique a son caractère prédominant, empreint sur tous les représentants d'une classe. Ce caractère, que l'on pourrait appeler le *caractère de l'époque*, quoique d'une appréciation difficile, nous montre que l'étude d'une classe n'est complète que quand elle embrasse successivement toute la diversité des formes dans les genres et les espèces qui la composent, toutes les particularités de sa structure dans l'ensemble de son organisation, toutes les phases de son développement depuis la formation du germe jusqu'au terme de l'accroissement de l'individu, l'ordre de succession de tous ses types dans la série des terrains, enfin, les rapports qui existent entre l'organisation, le développement et l'ordre de succession, sans parler des mœurs, sur lesquelles nous n'avons encore que peu de données, et des données très peu précises.

L'étude détaillée du mode d'établissement successif de toutes les classes

à la surface du globe, montre à elle seule, de la manière la plus évidente, combien l'idée d'une série simple et unique des êtres vivants exprime imparfaitement les rapports variés qui les unissent. La diversité de la nature de ces rapports est déjà elle-même une preuve de l'impossibilité d'un arrangement linéaire, je ne dirai pas de tous les animaux, ni même des espèces d'une classe et d'une famille; j'irai plus loin, et j'affirme que toute tentative d'un arrangement linéaire des espèces d'un seul genre quelque peu nombreux doit nécessairement fausser les affinités, et, dans cette assertion, je m'appuie sur les considérations suivantes : c'est que si nous ne voulons avoir égard qu'aux rapports d'organisation, nous obtenons des séries différentes suivant que nous rangeons les espèces d'après des considérations empruntées au système nerveux, aux organes locomoteurs, aux organes de la circulation et de la respiration, aux organes digestifs, ou aux organes reproducteurs. En effet, si nous voulions réunir les Échinodermes qui ont des yeux et ceux qui n'en ont pas, nous placerions, d'un côté, les Astéries et les Échinides, et, de l'autre, les Holothuries et les Crinoïdes. Si nous tenons compte, d'une manière exclusive, de la faculté de se mouvoir, nous séparerons les Crinoïdes fixes des espèces mobiles, bien qu'elles n'offrent aucune différence essentielle. Si nous nous en rapportons plus particulièrement aux ambulacres, nous réunirons les Astérides, les Échinides, les Holothuries, auxquels nous opposerons les Ophiures et les Comatules. Si nous insistons sur les formes du canal alimentaire, nous réunirons les Comatules, les Oursins et les Holothuries avec certaines Astéries, qui ont le canal alimentaire percé aux deux bouts, pour en séparer celles qui ont une bouche sans anus. Enfin, si, négligeant l'organisation, comme le font tant de zoologistes, nous avons plutôt égard aux ressemblances extérieures, à l'aspect général, nous courrons continuellement le risque de prendre des analogies pour des affinités. Alors les Cystidées de l'ordre des Crinoïdes nous paraîtront plus voisines des Cidarides que des Comatules et des Ophiures; alors les Cassidules seront plus voisins des Spatangues que des Galérites, et, dans la confusion de ces faux rapprochements, nous ne saurons plus apprécier la valeur des influences de l'époque d'apparition; nous ne saurons plus peser la valeur individuelle des caractères d'une classe d'après la gradation de ses types; nous ne saurons plus apercevoir les déviations, plus ou moins persistantes, dans un développement d'ailleurs rigoureusement déterminé. En un mot, à la place d'une méthode naturelle, qui tient compte de tout, même de ce qui paraît le moins naturel, nous placerons les vues étroites de nos décisions arbitraires.

Distribution géographique des Échinides.

Quant à la distribution géographique des Échinodermes, j'ai peu de chose à en dire. Les renseignements que l'on trouve dans les collections sur la patrie de ces animaux sont trop vagues pour mériter notre confiance et pour servir de base à un travail complet. Il est cependant quelques faits qui me paraissent dignes de fixer l'attention.

Et d'abord, il existe des Échinodermes sur tous les points du globe qui sont recouverts par les eaux de la mer; on doit dès lors s'attendre à trouver leurs débris fossiles dans tous les terrains marins. Les espèces d'une organisation inférieure sont plus abondantes dans les régions froides que celles qui occupent un rang plus élevé, si toutefois l'on a égard au nombre total d'Échinodermes qui habitent la contrée. A cette occasion, je ferai remarquer que la présence des Crinoïdes pédiculés dans les mers tropicales, est un fait d'un ordre tout différent, qui se lie à la prépondérance de ces animaux dans les époques antérieures à la nôtre, pendant lesquelles la température était plus élevée. Il en est du Pentacrinus de la Guadeloupe et des Crinoïdes des terrains de transition et de l'époque secondaire, à peu près comme des Hippopotames, des Tapirs, des Éléphants de notre époque et des Paléothérium, des Mastodontes, et de tant d'autres genres éteints des terrains tertiaires.

Les espèces sont circonscrites dans des limites très étroites, à en juger du moins d'après la distribution de celles qui habitent nos côtes, et qui diffèrent de la mer du Nord à la Méditerranée, et même sur des espaces plus restreints encore. Les espèces qui ont l'aire de distribution la plus étendue présentent parfois des différences assez notables, selon leurs différentes stations. Ces différences et leur mode de répartition sont de nature à faire supposer que ces animaux sont autochtones des lieux qu'ils habitent, que leurs limites géographiques varient peu, et que les espèces ont dû, dès l'origine, embrasser toute l'étendue des régions qu'elles occupent maintenant. Cette localisation ne s'étend pas seulement aux espèces; il y a des genres entiers qui sont circonscrits dans des bassins limités. On peut même dire qu'en général les genres ont une répartition restreinte, dans ce sens du moins que ceux qui sont le mieux caractérisés ne comptent pas des espèces dans toutes les zones.

Puissent ces indications fragmentaires faire voir combien il reste encore à faire, même dans l'étude des classes qui paraissent le mieux connues!

Les pages suivantes renferment la caractéristique des familles et des genres de l'ordre des Échinides, avec l'énumération de toutes les espèces connues, tant vivantes que fossiles, avec l'indication de leurs caractères distinctifs, lorsqu'il s'agit d'espèces nouvelles ou imparfaitement connues. J'ai en outre cité la meilleure figure connue de toutes les espèces vivantes et fossiles. Le nombre des genres que je suis parvenu à distinguer s'élève déjà à plus de quatre-vingt-dix, dont un tiers environ est inédit ou du moins très imparfaitement caractérisé dans mes publications antérieures. Le nombre des espèces que je connais aujourd'hui d'une manière complète s'élève à peu près à un millier, sans compter quelques cents fossiles dont je n'ai pu examiner que des fragments ou des exemplaires très imparfaits (1).

(1) La plupart de ces espèces ont été dessinées avec des analyses suffisam-

J'ai indiqué dans le catalogue suivant, à côté de chaque espèce, l'habitat, et, si c'est un fossile, le gisement, avec l'indication de la collection où elle se trouve. Pour les espèces fossiles, j'ai eu soin de signaler non seulement la formation, mais aussi l'étage dont ils proviennent, toutes les fois que je possédais à cet égard des renseignements suffisants. J'ai adopté plusieurs des noms proposés dans ces derniers temps par des géologues spéciaux. J'adopte ainsi le nom de *marnes vésuliennes*, proposé par M. Thurmann, pour la couche à *Ostrea acuminata* de l'oolite inférieure; le nom de *terrain séquanien* du même auteur, pour le dépôt de calcaire intermédiaire entre le kimméridien et le corallien, qui jusqu'à présent n'avait pas été spécifié; enfin le nom de *terrain danien*, proposé par M. Desor, pour le pisoolit de Picardie et les étages supérieurs de la craie du nord de l'Europe.

On trouvera à la suite de ce catalogue un tableau géographique et géologique, où les espèces vivantes d'un même terrain sont rangées sous un même chef, en sorte que l'on pourra d'un seul coup d'œil se faire une idée du caractère particulier de la faune des Oursins dans un terrain ou sous une latitude quelconque.

L'habitat pour les espèces vivantes, et le gisement pour les espèces fossiles, est indiqué dans un alinéa à part à la suite de la description, avec le musée ou la collection où l'espèce se trouve. Voici la clef des abréviations géologiques.

Tert.	Tertiaire.	Portl.	Portlandien.
Calc. gr.	Calcaire grossier.	Séquan.	Séquanien.
Terr. numm.	Terrain nummulitique.	Kimmer.	Kimmeridien.
Terr. crét.	Terrains crétacés.	Coral.	Corallien.
Cr. bl.	Craie blanche.	Argov.	Argovien.
Dan.	Danien.	Oxford.	Oxfordien.
Terr. pisool.	Terrain pisoolitique.	Kellov.	Kellovien.
Cr. chlor.	Craie chloritée.	Ool. inf.	Oolite inférieure.
Cr. marn.	Craie marneuse.	Vésul.	Vésulien.
Marn. néoc.	Marnes néocomiennes.	Marn. vésul.	Marnes vésuliennes.
Néoc.	Néocomien.	Ool. ferrug.	Oolite ferrugineuse.
Terr. jurass.	Terrains jurassiques.		

Les chiffres accompagnés de majuscules, placés à la suite des noms d'auteurs dans les espèces fossiles, indiquent les numéros d'ordre de la collection de Moules du Musée de Neuchâtel. Cette collection existe en outre au Muséum de Paris, au Musée britannique, aux Musées de Berlin, de Turin, de Montpellier, chez MM. Michelin à Paris, et Charles Desmoulins à Bordeaux, etc.

ment détaillées pour les faire reconnaître, même lorsqu'on n'en possédera que des fragments. Ces dessins, qui forment un atlas de 400 planches, sont malheureusement si nombreux, que leur publication trop onéreuse paraît devoir être différée indéfiniment.

CATALOGUE

DES ESPÈCES, DES GENRES ET DES FAMILLES D'ÉCHINIDES.

FAMILLE DES CIDARIDES.

Forme circulaire. Bouche centrale, située à la face inférieure, fermée par une membrane (la membrane buccale) qui est tantôt nue, tantôt couverte d'écailles. Anus opposé à la bouche, s'ouvrant entre un anneau de plaques composé de dix pièces, savoir : de cinq plaques genitales et de cinq plaques ocellaires alternant entre elles. Le diamètre antéro-postérieur est indiqué par le corps madréporiforme, qui se confond avec la plaque génitale impaire. Le test est orné de tubercules disposés en séries, portant des baguettes de forme très diverse, et quelquefois fort longues. Appareil masticatoire très compliqué (connu sous le nom de lanterne d'Aristote), composé de pièces nombreuses, dont les principales sont les pyramides, les faulx, les compas et les dents proprement dites. Sur le pourtour de la bouche, à la face inférieure, se trouve un cercle de pièces osseuses destinées à supporter la lanterne, et que l'on désigne sous le nom d'auricules.

Groupe des CIDARIDES proprement dits.

Test épais. Tubercules interambulacraires peu nombreux, très gros, crénelés et perforés, portant des piquants d'un volume considérable. Pores disposés par simples paires. Dents en forme de gouttière, sans carène à la face interne. Pyramides de la lanterne ouvertes dans le haut.

1. CIDARIS Lamk. (Agass.)

Forme circulaire, aplatie en dessus et en dessous. Test épais. Aires ambulacraires étroites, égalant en largeur à peine le quart des aires interambulacraires, couvertes de petits tubercules très serrés, auxquels correspondent de petites soies aplaties. Pores disposés par simples paires. De très gros tubercules perforés sur les aires interambulacraires, portant de lourdes baguettes tantôt lisses, tantôt rugueuses ou épineuses. Plaques génitales grandes, pentagonales, toutes égales. Plaques ocellaires petites, triangulaires. Bouche circulaire, sans entailles. Membrane buccale

couverte d'écailles imbriquées, sur lesquelles se prolongent les pores ambulacraires. Lanterne puissante, composée de pyramides massives dont les branches ne sont pas réunies au sommet. Dents canaliculées, sans carène à la face interne. Ce genre se divise naturellement en deux types : dans l'un les tubercules sont lisses, dans l'autre crénelés à leur base.

PREMIER TYPE. — *Tubercules à base lisse non crénelée. Ce type comprend des espèces vivantes, des fossiles du terrain de transition, du trias, de la craie et des terrains tertiaires.*

imperialis Lamk. Espèce caractérisée par ses gros tubercules à base fort large, entourés de granules très saillants. Piquants d'apparence lisse, finement granuleux, plissés au sommet. D'un violet foncé.

Mers australes (Quoy et Gaimard), Nouv.-Hollande, mer Rouge. — Mus. Paris.

Hystrix Lamk.-Leske Tab. 39, fig. 2. — Gualt. Tab. 108, fig. *D*.

Méditerranée. — Mus. Paris et Avignon.

papillata Flem. Brit. Anim., p. 477. — Leske Tab. 7, fig. *B. C.* — Düb. et Kor. Acad. Stockh. 1844, p. 255, Tab. 9, fig. 25. — *Cidaris borealis* Düb. et Kor. *ibid.* 1844, p. 114. N'est peut-être qu'une variété du *C. Hystrix*.

Côtes d'Ecosse et de Norwége. — Mus. Stockholm. Desmoulins.

Stokesii Agass. Diffère du *C. Hystrix* par sa forme plus aplatie ; les tubercules sont plus enfoncés, et l'espace granuleux, entre les gros tubercules, plus large. Baguettes fusiformes, grèles. D'un rouge très vif.

Méditerranée. — Stokes. Mus. Paris et Soleure.

Thouarsii Val. (Muséum). Aires ambulacraires étroites, composées de quatre rangées de granules, dont les deux internes sont à peine développées. Base des tubercules large. Espace granuleux intermédiaire entre les rangées, étroit. Granules assez apparents, peu serrés. Piquants subcylindriques, enflés, très granuleux, rappelant ceux du *C. Blumenbachii*.

Californie. (Neboux.) Gallopagos. — Mus. Paris.

Danae Agass. Très petite espèce, à piquants subulés : ceux de la face inférieure et du milieu du corps sont recouverts de granules linéaires assez apparents ; ceux de la face supérieure sont lisses.

Californie. (Neboux.) — Mus. Paris.

tribuloides Lamk. Leske Tab. 7, fig. A, var. *maxima*. Aires ambulacraires composées de six rangées de granules, dont les internes sont très petites et très serrées. Tubercules petits, à zone lisse étroite. Espace granuleux intermédiaire entre les tubercules, très large, à granules très serrés. Piquants subulés, couverts de fines stries granuleuses, mais sans aspérités.

Océan indien, île de Cuba. — Mus. Paris. D'Orbigny. École des Mines.

metularia Lamk. Leske Tab. 37, fig. 3. Espèce un peu moins tuberculeuse que le *C. tribuloides*. Piquants cylindriques, finement granuleux, annelés de blanc et de brun.

Seychelles, Ile-de-France (Rousseau), îles Salomon, golfe du Mexique?. — Mus. Paris. Michelin.

pistillaris Lamk. — Encycl. méth. Zooph. Pl 137. — Grande espèce à piquants subulés, effilés au sommet, ornés de granules en séries.

Seychelles (Rousseau), Ile-de-France (Mathieu). — Mus. Paris.

baculosa Lamk. — Descript. Égypt. Zool. Tab. 7, fig. 1. — Mich. Mag. Zool. Tom. IV, Pl. 8. — Ambulacres composés de deux rangées externes de granules assez apparents, et de quatre internes très petites, à peine visibles à l'œil nu, et assez espacées. Base des grands tubercules allongée transversalement : l'espace granuleux intermédiaire entre les rangées est très large. Granules très serrés. Piquants garnis d'aspérités en forme d'épines, subulés à la face supérieure, tronqués à la face inférieure, mouchetés de rose sur la collerette.

Mer Rouge (Savigny), Ile-de-France (Sonnerat). — Mus. Paris.

Lima Val. (Muséum.) Ambulacres composés de six rangées de granules. De très gros tubercules, rappelant ceux du *C. imperialis;* mais les tubercules secondaires qui entourent leur base sont beaucoup plus petits. Piquants très longs, renflés à la base, atténués vers le sommet, tachetés de rose à l'articulation.

Ile de Bourbon (M. Brévu). — Mus. Paris.

Krohnii Agass. Espèce à piquants assez voisins de ceux du *C. baculosa*, mais comprimés, et plus épineux.

Seychelles. (Rousseau.) — Mus. Paris.

annulifera Lamk. Grande espèce à piquants allongés, comprimés, annelés de blanc et de rose, pointus au sommet, à l'exception de ceux de la face supérieure, qui sont cupulés.

Nouvelle-Hollande. (Péron.) — Mus. Paris.

tubaria Lamk. Espèce remarquable par ses piquants très épineux, tachés de blanc et de rose.

Malacca. (Eydoux et Souleyet.) — Mus. Paris.

verticillata Lamk. — Encycl. méth. Zooph. Pl. 136, fig. 2 et 3. — Base des tubercules petite, entourée de granules serrés. Point de granules miliaires entre les rangées de tubercules. Piquants verticillés, à l'exception de ceux qui entourent la bouche, qui sont subulés.

Mers australes. (Péron et Lesueur, Quoy et Gaimard.) — Mus. Paris. Ecole des Mines. Michelin.

Espèces fossiles.

clavigera Kœnig. — M 37. M 38. M 39. M 47. — Icon. foss. sect. - Deluc, Tom. IV, p. 467, Tab. 12. — Leske p. 134, Tab. 46, fig. 2 et 3. — Park. Org. Rem. III, Pl. 4, fig. 1 et 21. — Agass. Cat. syst. p. 10. — *Cidaris margaritifera* Auct. — Tubercules serrés, contigus par leur base. Zone granuleuse intermédiaire large. Piquants très caractérisés par leur forme clavellée.

Cr. bl. inf. de Kent, Lewes, Brighton, Dieppe, Fécamp, Trichateau (Oise), Évreux. — Mantell, d'Orbigny, Michelin, Deluc.

punctata Rœm. — Q 27. Q 32. — *Cidaris vesiculosa*, Agass. (non Goldf.) Foss. crét., in Mém. Soc. Neuch. I, p. 141. — Cat. syst. p. 10. — Echin. suiss. II, p. 66, Tab. 21, fig. 11-19. — *Cidarites variabilis* Koch et Dunk.

Néoc. du Merdasson, près Neuchâtel, Censeau (Jura), Périgueux, Saint-Dizier

Argile de Hills (Hannovre). — Mus. Neuchâtel. Dubois, Marcou, d'Orbigny, Rœmer.

regalis Goldf. Petref. p. 116, Tab. 39, fig. 2.
Dan. (Maëstricht). — Mus. Bonn.

sceptrifera Mantell. — 5 *b*. — Geol. of Suss. Pl. 17. — Park. Org. Rem. III, Pl. 4, fig. 2. — Agass. Cat. syst. p. 10. – Tubercules entourés de gros bourrelets granuleux. Zone granuleuse intermédiaire, large et déprimée. Piquants subulés, couverts de petits granules en série.
Cr. bl. de Reims, Dieppe, Meudon, Beauvais, Calne, Sussex, Angoulême. — Michelin, Graves, Duval, Deshayes. Mus. Paris.

vesiculosa Goldf.—86. T 18.—(non Agass.) Petref. p. 120, Tab. 40, fig. 2.—Park. Org. Rem. III, Tab. 4, fig. 3.—Zones granuleuses intermédiaires, larges ; mais les bourrelets qui entourent les tubercules paraissent moins saillants, et les tubercules eux-mêmes sont moins espacés que dans le *C. sceptrifera*. Les piquants ne sont pas subulés à leur extrémité, et leurs granules sont moins fins.
Cr. chlor. de Villiers-sur-Mer et du Havre, Essen sur la Rœhr. — D'Orbigny. Mus. Paris et Bonn.
Cr. bl. de Royan, Talmont, Kent, Beauvais.—D'Archiac, Michelin, Graves.

Vendocinensis Agass. Grande espèce à tubercules très rapprochés et à mamelons très étranglés et subcrénelés.
Terrain crétacé de Vendôme. —

hirsuta Marcou. Espèce voisine du *C. Hystrix*; mais les granules recouvrant les espaces intermédiaires entre les gros tubercules sont plus petits et disposés en séries horizontales. Piquants cylindriques armés de fortes épines.
Néoc. de Censeau, Saint-Dizier. — Marcou, d'Orbigny, Michelin.

venulosa Desor.—T 16.—Grande espèce voisine du *C. maxima*, mais sans crénelures et à ambulacres un peu plus étroits. L'espace miliaire entre les plaques interambulacraires est finement granulé, et les granules sont disposés de manière à simuler des veinules horizontales.
Dan. (nord de l'Europe). — Mus. Copenhague et Paris.

Forchhammeri Desor. — Hising. Leth. suec. Tab. 20, fig. 2.— Se distingue par les granules irréguliers et allongés qui entourent les tubercules.
Dan. (Calc. de Faxoe), Pisol. de Vigny.—Mus. Copenhague, Ecole des Mines, École normale de Paris.

subsimilis Münst. Beytr. 1841, p. 40, Tab. 3, fig. 2.
Saint-Cassian. — Münster.

Liagora Münst. Beytr. 1841, p. 41, Tab. 3, fig. 5.
Saint-Cassian. — Münster.

venusta Münstr. Beytr. 1841, p. 41, Tab. 3, fig. 4.
Saint-Cassian. — Münster.

Gerana Bronn in Münstr. Beytr. 1841, p. 42 Tab. 3, fig. 7.
Saint-Cassian. — Münster.

pentagona Bronn in Münstr. Beytr. 1841, p. 42, Tab. 3, fig. 8.
Saint-Cassian. — Münster.

subpentagona Braun in Münst. Beytr. 1841, p. 42, Tab. 3, fig. 9.
Saint-Cassian. — Münster.

subnobilis Münstr. Beytr. 1841, p. 42, Tab. 3, fig. 10.
Saint-Cassian. — Münster.

Münsteriana Kon. An. foss. p. 35, Tab. *E*, fig. 2.
Calc. carbonifère de Visé. — Koninck.

Piquants à facette articulaire lisse, dont le test est inconnu (1).

Colocynda Agass. — 89. 91. — Cat. syst. p. 10. — Piquant très renflé, en forme de petit œuf, avec une tige assez grêle. Surface couverte de très fines stries à peine sensibles.
Cr. bl. de Meudon. — Michelin.

pleracantha Agass. — X 74 — Cat. syst. p. 10. - Très voisin du *C. Colocynda*, mais moins renflé. N'est peut-être qu'une variété.
Cr. bl. de Meudon. — Deshayes.

velifera Bronn. — 84. — *C. pisifera* Agass. Cat. syst. p. 10. — Petit piquant de même forme que le précédent; mais la surface est couverte d'aspérités qui, vues à la loupe, se présentent sous la forme d'épines en séries.
Cr. chlor. d'Essen sur le Rœhr. — Bronn.

Cydonifera Agass. Voisin du *C. Colocynda*, mais plus court et plus arrondi. Stries granuleuses et ondulées très fines.
Néoc. de Saint-Auban (Var). — D'Orbigny.

gibberula Agass. Voisin du *C. cucumifera*, mais à mamelons plus irréguliers.
Cr. de Cassis (Bouches-du-Rhône). — Michelin.

cornifera Agass. Voisin du *C. clunifera* et du *C. ovifera*, mais plus court.
Néoc. d'Orgon, Salève. — Mus. d'Avignon. Favre.

cyathifera Agass. — 90. X 72. — Cat. syst. p. 10. — Piquant cylindrique, évasé au sommet, couvert de très petits granules en séries verticales, qui confluent sous la forme de plis saillants au sommet.
Cr. de Saint-Aignan et Tours. — Michelin.

clunifera Agass. — S 33. S 35. S 40. P 33. — Foss. crét. in Mém. Soc. neuch. I, p. 142, Tab. 14, fig. 16-18. — Echin. suiss. II, p. 68, Tab. 21, fig. 20-23. - Cat. syst. p. 10. — Desml. Tabl. syn. p. 336.
Néoc. du canton de Neuchâtel, Grasse, les Lattes (Var), Malle, Saint-Auban (Var). — Dubois. Mus. Neuchâtel.

Neocomensis Marcou. Piquants fortement canaliculés, généralement comprimés, avec de petites dentelures à la face inférieure.
Néoc. de Censeau. — Marcou.

(1) Une partie de ces piquants correspond sans doute à des tests connus et décrits sous d'autres noms. Il convient néanmoins de les distinguer sous des noms particuliers aussi longtemps qu'on ne connaîtra pas leurs véritables rapports.

catenifera Agass. — S 19. — Cat. syst. p. 10. — Echin suiss. II, p. 79, Tab. 21*a*, fig. 23.
Calcaire alpin; Surenen. — Mus. Berne.

Strobilus Agass.— M 19. X 100. — Cat. syst. p. 10.— Ces piquants ressemblent à des cônes de sapin ; la collerette est courte et lisse ; la surface présente une granulation très serrée, méandriforme, et quelquefois grossièrement linéaire.
Cr. bl. des Pyrénées. — Deshayes.

subnuda Agass. — S 50. - Cat. syst. p. 10. — Piquant lisse et plissé seulement au sommet. Anneau articulaire distinct.
Terr. crét. de Gap. — Deshayes.

Jouannetii Desml. — X 75. — Tabl. syn. p. 336. — *Cidaris eurynacantha* Agass. Cat. syst. p. 10.— Piquant cylindrique, élargi vers son extrémité, recouvert de granules irréguliers. Point de collerette.
Cr. — Michelin.

spinosissima Agass. Piquant cylindrique, muni de fortes épines du côté externe. Les épines ont jusqu'à 2 millimètres de longueur ; la face interne en est dépourvue.
Cr. chlor. — Deshayes.

leptacantha Agass. Petit piquant cylindrique, grêle, recouvert de fortes épines plus serrées que dans le *C. spinosissima.*
Terr. crét. Hauteville. — Michelin.

spinulosa Agass. Voisin du *C. sceptrifera ;* mais les épines du piquant sont moins confluentes.
Cr chlor. du Mans. —Mus. Paris (gal. géol.), Michelin.

filamentosa Agass. — R 21. — Piquant voisin, par sa forme, du *C. sceptrifera ;* mais ses granules sont plus gros, moins serrés et plus ronds.
Terr. crét. — Mus. Bâle.

punctatissima Agass. — X 18. — Cat. syst. p. 10. — Rappelle par sa forme le *C. Blumenbachii ;* mais les granules sont plus petits, et le col moins grêle.
Néoc. de Grasse (Var). — Mus. Berne, Avignon.

Buchii Münst. in Gold. Petref. p. 121, Tab. 4, fig. 5.
Saint-Cassian. — Münster.

remifera Münstr. Beytr. 1841, p. 43, Tab. 3, fig. 12.
Saint-Cassian. — Münster.

Haussmanni Wissm. in Münstr. Beytr. 1841, p. 44, Tab. 3, fig. 14.
Saint-Cassian. — Münster.

Wissmanni Desor.— *Cidaris spinosa* Münstr. Beytr. 1841, p. 44, Tab. 3, fig. 16.
Saint-Cassian. — Münster.

cingulata Münstr. Beytr. 1841, p. 44, Tab. 3, fig. 17.
Saint-Cassian. — Münster.

semicostata Münst. Beytr. 1841, p. 45, Tab. 3, fig. 20.
Saint-Cassian. — Münster.

scrobiculata Braun in Münstr. Beytr. 1841, p. 45, Tab. 3, fig. 21.
Saint-Cassian. — Münster.

dorsata Braun in Münstr. Beytr. 1841, p. 46, Tab. 4, fig. 1.
Saint-Cassian. — Münster.

alata Agass. — X 7. X 8. X 11. X 14. X 22. X 23. X 26.—Echin. suiss. II, p. 74, Tab. 21*a*, fig. 5. — Cat. syst. p. 10. — *Cidarites dorsatus* Bronn.
Saint-Cassian, Buchenstein (Alpes). — Mus. Berne.

Rœmeri Wissm. in Münstr. Beytr. 1841, p. 47, Tab. 4, fig. 3.
Saint-Cassian. — Münster.

Wæchteri Wissm. in Münstr. Beytr. 1841, p. 48, Tab. 5, fig. 22.
Saint-Cassian. — Münster.

DEUXIÈME TYPE. — *Tubercules à base crénelée, comprenant des espèces des terrains oolitiques et triasiques.*

Blumenbachii Münst. — S 27. S 32. S 39. S 97. — in Goldf. Petref. p. 117, Tab. 39, fig. 4.—Agass. Cat. syst. p. 9.—Echin. suiss. II, p. 57, Tab. 20, fig. 2-7.
Coral. Fringeli, etc. (Jura Soleurois), Chagnes, Verdun, Saint-Mihiel, Vaches-Noires, Franville. — Gressly, Michelin, Deslongchamps.
Coral. blanc de Hoggerwald. — Gressly.
Var. *Cidaris Parandieri* Agass. — S 24. — Cat. syst. p. 10. — Echin. suiss. II, p. 58, Tab. 20, fig. 1.
Coral. de Besançon. — Parandier. Mus. Neuchâtel.
Var. minor : *Cidaris crucifera* Agass.—S 25. S 34.—Cat. syst. p. 10.— Echin. suiss. II, p. 61, Tab. 21, fig. 1-4.
Coral. de Besançon. — Dudressier.

marginata Goldf. — M 60. — Petref. p. 118, Tab. 39, fig. 7. — Agass. Cat. syst. p. 9.
Coral. d'Angoulin, près la Rochelle, Jura supérieur de Heidenheim. — D'Orbigny. Mus. Bonn.

coronata Goldf. — 85. — Petref. p. 119, Tab. 39, fig. 8. — Agass. Cat. syst. p. 9. — Echin. suiss. II, p. 59, Tab. 20, fig. 8-17.
Coral. Fringeli (Jura soleurois), Calne, la Rochelle, Puiseux (Ardennes).—Michelin, d'Orbigny. — Mus. Neuchâtel et Berne.
Syn. : *Cidarites monilifera* Goldf. — 37. — Petref. p. 118, Tab. 39, fig. 6. — Agass. Cat. syst. p. 9.
Coral. Sirchingen. Terr. jurass. de la vallée de la Birse. — Mandelslohe.
Var. minor : *Cidarites propinqua* Münst. — R 29. — in Goldf. Petref. p. 118, Tab. 4, fig. 1. — Agass. Echin. suiss. II, p. 62, Tab. 21, fig. 5-10.
Coral. envir. de Besançon, évêché de Bâle, Randen, Sirchingen. Calc. de Friederichshall. —Dudressier, Mandelslohe, Walchner. Mus. Bâle et Bonn.

baculifera Agass. Echin. suiss. II, p. 80, Tab. 21*a*, fig. 12. — Test voisin du *C. Blumenbachii ;* mais les tubercules sont moins enfoncés. Piquants subulés.
Séquanien de Rædersdorf, Salins, Besançon, Porrentruy.—Gressly, Marcou.

gigantea Agass. Echin. suiss. II, p. 66, Tab. 21*a*, fig. 22.

Coral. des environs de Besançon. — Dudressier.

copeoides Agass. — 92. 93. 95. X 62. R 93. R 94. — Cat. syst. p. 10. — Tubercules fortement crénelés. Piquants très larges en forme de grandes rames, qui diffèrent des rames du *C. spatula* par l'absence de fortes épines à la base. L'espèce est très voisine du *C. gigantea.*

Oxford. de Latrecey (Haute-Marne), Kellov. de Châtillon-sur-Seine. — Deshayes, Michelin.

maxima Münst. in Goldf. Petref. p. 116, Tab. 39, fig. 1.

Terr. jurass. supérieur de Bayreuth. Coral. de Saint-Mihiel. — D'Archiac, Münster.

Orbignyana Agass. — 10. P 21. P 22. P 23. M 66. — Cat. syst. p. 10.

Var. *Cidaris tripterygia* Agass. Cat. syst. p. 10. — Cette espèce est extrêmement voisine du *C. maxima*, et peut-être identique ; cependant les piquants que Goldfuss assigne à son espèce sont différents.

Kimmer. la Rochelle, Villersville, Montfaucon (Meuse), Lavoncour (Haute-Saône). — D'Orbigny, Marcou. Mus. Paris (gal. géol.).

miranda Desor. — T 61. — Rappelle un peu le *C. coronata* par sa forme et ses très gros tubercules obtusément crénelés ; mais les ambulacres ne sont composés que de deux rangées de granules contigus. L'espace granuleux intermédiaire entre les gros tubercules est large, et les granules très apparents.

Coral. d'Angoulin. — D'Orbigny.

oculata Agass. Echin. suiss. II, p. 63, Tab. 21*a*, fig. 13-17.

Coral. inf. de Salins (Jura) des environs de Metz. Coral. de la vallée de la Birse, Randen près Schaffouse. Coral. de Spitzhut, Hannover. — Marcou, Gressly, Rœmer. Mus. Bâle.

elegans Münst. in Goldf. Petref. p. 118, Tab. 39, fig. 5.

Var. *C. læviuscula* Agass. Echin. suiss. II, p. 64, Tab. 21*a*, fig. 18-20.

Terr. jurass. Bayreuth. Coral. de l'évêché de Bâle et du Randen, près Schaffouse. — Münster. Mus. Bâle.

nobilis Münst. in Goldf. Petref. p. 117, Tab. 39, fig. 4. — Desml. Tabl. syn. p. 328. — Agass. Echin. suiss. II, p. 65, Tab. 21*a*, fig. 21.

Du Randen, canton de Schaffouse, probablement du Coral. — Mus. Bâle.

grandævus Goldf. in Alberti Monogr. p. 96. — Tubercules fortement crénelés à la base des mamelons. Piquants cylindriques, grêles et lisses.

Muschelkalk du Wurtemberg. — Alberti.

subcoronata Münst. Beytr. 1841, p. 40, Tab. 3, fig. 1.

Saint-Cassian. — Münster.

Blainvillei Desmar. — V 27. — Espèce à tubercules petits et nombreux, à zone granuleuse large ; très voisine par son aspect du *C. baculosa*, mais en différant par ses tubercules crénelés.

Terr. jurass. — Brongniart.

Piquants à facette articulaire crénelée, dont le test est inconnu (1).

Schmiedelii Münst. — P 40. — Goldf. Petref. p. 120, Tab. 40, fig. 4. — Agass. Cat. syst. p. 10.
Terr. jurass. Dischingen. — Münster.

spatula Agass. — P 41. — Cat. syst. p. 10. — Echin. suiss. II, p. 79, Tab. 21*a*, fig. 24.
Coral. des environs de Besançon, Châtillon-sur-Seine, Dijon. Oxford. sup. de Champagnol. Oxford. inf. de Percy-le-Grand (Haute-Saône). — Dudressier, Michelin, Defrance, Marcou.
Var. *Cyphacantha*, Agass. — S. 77.
Oxford. de Normandie. Arg. de Honfleur.
Coral. de Sirchingen (Jura wurtemb.). — Mandelslohe, Deslongchamps, Deluc.

heteropleura Agass. — X 16. — Cat. syst. p. 10. — Piquant cylindrique, épineux, très voisin de celui que Goldfuss attribue au *C. nobilis*, Tab. 39, fig. 4 *k*.
Terr. jurass.? de Suisse.

pustulifera Agass. — X 15. X 17. — Cat. syst. p. 10. — Echin. suiss. II, p. 75, Tab. 21*a*, fig. 7.
Coral. de Besançon, Salins. — Dudressier, Marcou.

cucumifera Agass. — X 13. — Cat. syst. p. 10. — Echin. suiss. II, p. 70, Tab. 21, fig. 27.
Coral. de Besançon, la Rochelle, Arnay-le-Duc (Côte-d'Or), Montmédy, Châtillon-sur-Seine. — Dudressier, Michelin. Mus. Bâle.

subspinosa Marcou. Piquant de la forme du *C. cucumifera*, mais couvert de pustules en forme d'épines, formant des rangées très serrées. Les granules ne sont pas réunis par des filets.
Coral. inf. de Salins. — Marcou.

cinamomea Agass. — P 65. — Cat. syst. p. 10. — Echin. suiss. II, p. 78, Tab. 21*a*, fig. 13.
Terr. jurass. des env. de Besançon. — Dudressier.

filograna Agass. — 94. 96. X 9. — Cat. syst. p. 10. — Echin. suiss. II, p. 77, Tab. 21*a*, fig. 11.
Oxford. de Suisse, Nantua et Saint-Maixent. Coral. de l'évêché de Bâle. — Mus. Bâle.

cladifera Agass. — M 75. — Cat. syst. p. 10. — Echin. suiss. II, p. 75, Tab. 21*a*, fig. 8.
Coral. de Besançon, Salins, Sonderbuch (Albe wurtembergeoise). — Dudressier. Marcou, Mandelslohe.

megalacantha Agass. — M 71. — Cat. syst. p. 10. — Très gros piquant carré ou polygone, couvert d'aspérités en séries irrégulières.
Coral. de l'île de Ré. — D'Orbigny.

(1) Une partie des piquants ci-dessous seront sans doute rapportés quelque jour à leurs véritables espèces.

trigonacantha Agass. — P 66. — Cat. syst. p. 10. — Echin. suiss. II, p. 74, Tab. 21*a*, fig. 6.

Terr. jurass. de Besançon. — Dudressier.

meandrina Agass. — X 12. — Cat. syst. p. 10.— Echin. suiss. II, p. 70, Tab. 21, fig. 28.

Coral. du Jura soleurois (Hugi). — Gressly. Mus. Soleure.

cristata Agass. — P 64. — Cat. syst. p. 10. — Goldf. Tab. 39, fig. 4 *f*. — Piquant cylindrique, caréné.

Coral. de Besançon. — Dudressier.

tricarinata Agass. — P 67. — Cat. syst. p. 10. — Goldf. Tab. 39, fig. 4 *e*. — Se distingue par sa forme triangulaire très accusée.

Coral. de Besançon. — Dudressier.

Orobus Agass.— M 46.— Cat. syst. p. 10.— Petit piquant très renflé, d'apparence lisse, quoique très finement strié à la loupe.

Calc. à polyp. Ranville. — E. Deslongchamps.

hastalis Desor. — T 92. — Grand piquant comprimé, à fines arêtes onduleuses composées de petites épines.

Oxford. de Latrecey (Haute-Marne), Kellov. Percy-le-Grand (Haute-Saône), Châtillon-sur-Seine (Côte-d'Or).—Deshayes, d'Orbigny, d'Archiac. Mus. Par.

aspera Agass. Echin. suiss. II, p. 69, Tab. 21, fig. 29-30.

Coral. du Jura français et suisse, Fringeli, Wahlen (canton de Soleure). — Gressly.

spinosa Agass. Echin. suiss. II, p. 71, Tab. 21*a*, fig. 1.

Coral. du Fringeli (canton de Soleure), de Normandie, du Roc des Trois-Monts et d'Amoyé, du nord de l'Allemagne. — Gressly, E. Deslongchamps.

horrida Mer. Agass. Echin. suiss. II, p. 72, Tab. 21*a*, fig. 2.

Ool. ferr. des cantons de Bâle, Soleure et Argovie, Albe wurtembergeoise, la Roche, près Salins. — Gressly, Marcou. Mus. Bâle.

Hasina Marcou. Piquant grêle, cylindrique, couvert d'épines assez fortes, mais uniformes.

Lias moyen (marnes à *Gryphea cymbium*) de Salins — Marcou.

Phillipsii Agass. Espèce voisine du *C. spinosa*, figurée dans Phillips Geol. of York. Tab. 2, fig. 3.

Argile de Speeton.— Phillips.

constricta Agass. Echin. suiss. II, p. 72, Tab. 21*a*, fig. 3.

Coral. des environs de Besançon et de la Rochelle. — D'Orbigny.

glandifera Goldf. — V 25.—Petref. p. 120, Tab. 40, fig. 3. —Agass. Echin. suiss. II, p. 76, Tab. 21 *a*, fig. 9. !

Coral. du mont Terrible, au Randen, près Schaffouse, Jura allemand, environs de Bâle, Salins, comté de Nice. — Marcou. Mus. Neuchâtel, Bâle et Turin.

carinifera Agass. — S 74. — Très gros piquants, de la forme du *C. glandifera*, avec de gros plis au sommet.
Terr. jurass.? de Salève. — Deluc.

acuminifera Agass. Voisin du *C. glandifera*; mais les plis sont plus espacés.
Oxford. du départ. de la Meuse. — Mus. Paris (gal. géol.).

cervicalis Agass. Echin. suiss. II, p. 77, Tab. 21*a*, fig. 10. — N'est probablement qu'une variété du *C. Blumenbachii*, à collerette très haute.
Coral. des chaînes du Jura (Soleure), de Sirchingen.—Gressly, Mandelslohe.

alsatica Agass. Echin. suiss. II, p. 78, Tab. 21*a*, fig. 14.
Séquan. de Rædersdorf. — Gressly.

biformis Münstr. Beytr. 1841, p. 43, Tab. 3, fig. 13.
Saint-Cassian. — Münster.

trigona Münstr. Beytr. 1841, p. 44, Tab. 3, fig. 15.
Saint-Cassian. — Münster.

decorata Münstr. Beytr. 1841, p. 45, Tab. 3, fig. 22.
Saint-Cassian. — Münster.

flexuosa Münstr. Beytr. 1841, p. 44, Tab. 3, fig. 18.
Saint-Cassian. — Münster.

Braunii Desor. — *Cidaris catenifera* Münst. Beytr. 1841, p. 45, Tab. 3, fig. 23.
Var. *Cidaris baculifera* Münstr. Beytr. p. 46, Tab. 3, fig. 24.
Saint-Cassian. — Münster.

Espèces tertiaires dont on ne connaît que les piquants.

Avenionensis Desml. — S 14. S 22. — Tabl. syn. p. 336. — *Cidaris stemmacantha* Agass. Cat. syst. p. 10. — Echin. suiss. II, p. 73, Tab. 21*a*, fig. 4.
Molasse de la Chaux-de-Fonds, les Angles, près Avignon (Vaucluse), environs de Rennes, Saint-Paul-Trois-Châteaux. — Nicolet, Mus. Bâle et Paris (gal. géol.).

serraria Bronn Ital. Piquant cylindrique, comprimé, avec de fortes dentelures sur les côtés. La surface du piquant est tantôt ridée, tantôt lisse.
Terr. pisool.? de Castel-Arquato. — Bronn.

Belone Agass. — X 61. — Cat. syst. p. 10. — Piquant subuliforme, d'apparence lisse, mais finement strié à la loupe. On pourrait l'attribuer à un Cyphosome, n'était sa tête articulaire, qui est lisse. Point de collerette.
Tert. de Valmondois. — Deshayes.

rosaria Bronn. Piquant cylindrique, couvert de dentelures sporadiques assez fortes, répandues sur toute la surface du test. Collerette très longue; facette articulaire crénelée.
Terr. pisool. de Castel-Arquato. — Bronn.

prionata Agass. Piquant grêle, couvert de crénelures proportionnellement très fortes, formant sept ou huit rangées longitudinales.
Terr. numm. de Biaritz. — D'Archiac, Deshayes.

limaria Bronn. Piquant cylindrique, recouvert de très petits granules en séries longitudinales.

Terr. pisool.? de Castel-Arquato. — Bronn.

acicularis d'Arch. Piquant voisin de ceux du *C. coronata*, mais à collerette très étroite.

Terr. numm. de Biaritz. — D'Archiac.

serrata d'Arch. Piquant plat comme le *C. Schmiedelii*, avec des crénelures sur les bords.

Terr. numm. de Biaritz. — D'Archiac.

semiaspera d'Arch. Mém. Soc. géol. Fr. Tom. II, p. 201, Tab. 7, fig. 18. — Piquant court, du type du *C. Blumenbachii*, mais à épines plus saillantes. Collerette très étroite.

Terr. numm. de Biaritz. — D'Archiac.

subularis d'Arch. Mém. Soc. géol. Fr. Tom. II, p. 201, Tab. 7, fig. 17.— Piquant subulé, à fines stries perlées.

Terr. numm. de Biaritz. — D'Archiac.

Incurvata E. Sism. App. Ech. foss. Piem. — *Cidarites vesiculosa* E.Sism. (non Goldf.) Ech. foss. Piem. p. 50, fig. 10.—Type du *C. Hystrix*.

Tert. de la colline de Turin. — Mus. Turin.

Münsteri E. Sism. App. Ech. foss. Piem. — *Cidarites marginata* E. Sism. (non Goldf.) Ech. foss. Piem. p. 49, Tab. 3, fig. 8. — Type du *C. sceptrifera*.

Tert. de Turin. — Mus. Turin.

Desmoulinsii E. Sism. App. Ech. foss. Piem.—*Cidarites Blumenbachii* E. Sism. (non Münst.) Ech. foss. Piem. p. 49, Tab. 3, fig. 11. -- Voisin du *C. metularia*.

Tert. d'Asti. — Mus. Turin.

Zea-Mays E. Sism. App. Ech. foss. Piem. —Paraît être le même que le *C. Desmoulinsii*.

Tert. de Turin. — Mus. Turin.

hirta E. Sism. App. Ech. foss. Piem. — *Cidarites nobilis* E. Sism. (non Münst.) Ech. foss. Piem. p. 48, Tab. 3, fig. 7.— Très belle espèce à rares épines, voisine du *C. serraria* Br.

Tert. sup. de l'Astésan. Tert. moyen de Turin. — Mus. Turin.

signata E. Sism. App. Ech. foss. Piem.— *Cidarites nobilis* E. Sism. (non Münst.) Ech. foss. Piem. p. 48, Tab. 3, fig. 6. — Très belle espèce à épines peu saillantes et réunies par un filet.

Tert. sup. de la coll. de Turin. — Mus. Turin.

variola E. Sism. App. Ech. foss. Piem. — *Cidarites pustulifera* E. Sism. (non Agass.) Ech. foss. Piem. p. 50, Tab. 3, fig. 9.

Tert. de Turin. — Mus. Turin.

II. GONIOCIDARIS Desor.

(Pl. 15, fig. 1.)

Ce genre a tous les caractères des vrais Cidaris ; mais il en diffère par la présence d'impressions ou de creux angulaires aux angles des plaques ambulacraires et interambulacraires. Il est aux Cidaris ce que les Temnopleurus sont aux Echinus. On n'en connaît encore que deux espèces vivantes.

geranioides Desor. — *Cidaris geranioides* Lamk. — Encycl. méth. Zooph. Pl. 136, fig. 1. — De petites impressions angulaires à la jonction des plaques. Piquants rugueux, subulés; ceux qui entourent l'anus, cupuliformes.

Port Western, Nouvelle-Irlande et Nouvelle-Hollande. — Mus. Paris.

Quoyi Val. (Mus.) Les impressions angulaires sont plus grandes que dans le *G. geranioides*. Piquants épineux.

Nouvelle-Hollande. — Mus. Paris.

III. HEMICIDARIS Agass.

Forme circulaire, généralement aplatie à la face supérieure, rarement subconique. Pores ambulacraires disposés par simples paires. Ambulacres étroits, garnis de tubercules moins gros que les interambulacres, et quelquefois de simples granules. De gros tubercules interambulacraires perforés et crénelés, portant de fortes baguettes clavellées et lisses. Bouche grande, avec de profondes entailles sur son pourtour. Diffère des vrais Cidaris par les tubercules qui sont à la base des aires ambulacraires, et par les entailles de la bouche. Toutes les espèces sont fossiles, des terrains oolitiques et néocomiens.

crenularis Agass. — 6 *b*. M 14. M 31. M 36. P. 63. — Cat. syst. p. 8. — Echin. suiss. II, p. 44, Tab. 19, fig. 10-12, et Tab. 18, fig. 23 et 24. — *Cidarites crenularis* Lamk. III, p. 59. — Goldf. Petref. p. 122, Tab. 40, fig. 6. — *Diadema crenularis* Desml. Tabl. syn. p. 312.

Coral. du Jura suisse et français, Châtelcensoir, Commery, Angleterre, etc. Coral. de la Rochelle. Forest-marble de Spitzhut (Hannover), Ranville. — Gressly, Dudressier, Rœmer, Michelin, d'Orbigny, Deslongchamps. Mus. Neuchâtel et Lausanne.

mitra Agass. — M 13. M 15. X 97. Q 30. — Cat. syst. p. 8. — Echin. suiss. II, p. 48, Tab. 17. fig. 7-9.

Portl. de Saint-Nicolas, près Soleure (calc. à Tortues). — Gressly.

Kœnigii Agass. — R 37. — *Diadema Kœnigii* Desml. Tabl. syn. p. 312. — Espèce très voisine de l'*H. mitra*, mais un peu moins haute, et de plus grande taille.

Kimmer. de Boulogne-sur-Mer. — Desmoulins, Michelin.

alpina Agass. — 100. — Cat. syst. p. 9. — Echin. suiss. II, p. 52, Tab. 18, fig. 19-22.

Calc. jurass. sup. de Gesné et des Ormonds (canton de Vaud). — Escher de la Linth, Mus. Berne.

Stramonium Agass. — M 4. X 21. X 98. — Cat. syst. p. 8. - Echin. suiss. II, p. 47, Tab. 19, fig. 13 et 14. — *Cidarites Hofmanni* Rœm.

Séquan. de Rædersdorf (Soleure), de la vallée de la Birse, Pfeffingen. Portl. de Haheneggelsen (Hanovre). — Gressly, Rœmer, Mus. Zurich.

mammosa Agass.— M 61. — Cat. syst. p. 8. — Espèce renflée, à très gros tubercules. Ambulacres très flexueux.

Coral. de la Rochelle. — D'Orbigny.

Thurmanni Agass. — M 33. M 34. X 82. -- Cat. syst. p. 8. -- Echin. suiss. II, p. 50, Tab. 19, fig. 1-3.—*Diadema Requienii ?* Desml. Tabl. syn. p. 314.

Kimmer. du Banné près Porentruy, environs de Salins, Jura soleurois. Calc. alp. à l'ouest du Simmenthal. — Gressly, Marcou, Thurmann, Escher de la Linth, Michelin, Mus. Avignon.

Piquants: *Cidaris pyrifera* Agass. — X 6. P 30. — Cat. syst. p. 10. — Echin. suiss. II, p. 71, Tab. 21, fig. 24-25.

Kimmer. du canton de Soleure, du Banné près Porentruy.—Gressly, Mus. Bâle.

ovifera Agass. - X 73. P 32. P 34. P 35. P 51 . P 54. P 57. — Cat. syst. p. 10. — Espèce voisine de la précédente ; mais les piquants sont un peu plus gros.

Coral. de la Rochelle (Charente-Inf.), Pouilly en Auxois. — D'Orbigny.

angularis Agass. -- M 45. M 52. M 53. — Cat. syst. p. 8. — Echin. suiss. II, p. 51, Tab. 19, fig. 4-6.

Séquan. du Jura soleurois, vallée de Lauffon. — Gressly.

depressa Agass. — X 55. R 44. — Cat. syst. p. 8. - Espèce plate, subconique, à ambulacres non flexueux.

Forest-marble de Ranville. — Deshayes.

pustulosa Agass. — 99. M 9. M 51. — Cat. syst. p. 8. — Grande espèce subconique, très granuleuse à la face supérieure.

Ool. inf. de Langrune. — Deslongchamps.

diademata Agass.— 83. M 5.— Cat. syst. p. 8. — Echin. suiss. II, p. 49, Tab. 19, fig. 15-17.

Séquan. de la vallée de la Birse, Jura soleurois, Besançon, Salins. — Gressly, Dudressier, Marcou, Mus. Lausanne.

Lamarckii Agass.— R 46. S 83.— *Diadema Lamarckii* Desml. Tabl. syn. p. 316. — *Diadema Meriani* Agass. Echin. suiss. II, p. 19, Tab. 17, fig. 44-48. — Tubercules proportionnellement petits. Ambulacres renflés à la face inférieure, avec des tubercules distincts jusqu'au sommet.

Oxford.? du Boulonnais, Jura suisse. — Michelin, Mus. Avignon et Bâle.

lævis Desor. Espèce très voisine de l'*H. Lamarckii ;* mais les ambulacres sont moins apparents et moins renflés à la face inférieure.

Craie de Gabillou (Oise). — Graves.

Lybica Desor. — T 14. — Espèce assez voisine de l'*H. Lamarckii ;* mais les tubercules interambulacraires sont cependant plus petits à la face supérieure.

Terr. crét. d'Égypte. — Mus. Paris et Avignon, École des Mines.

Var. *inflata*.

Craie des Martigues. — Michelin. Mus. Avignon.

radians Agass. —T 66. — Espèce voisine de l'*H. Lamarckii.* Les tubercules sont cependant plus saillants, les ambulacres sont plus étroits et ont de plus gros tubercules. La bouche est sensiblement plus grande.
Kellov. Chauffour et Courgains. — Rouault, Michelin.

minor Agass.— M 77.—Cat. syst. p. 9. — Se distingue entre tous les Hemicidaris par ses tubercules très espacés, dont il n'y a que deux ou trois dans une rangée.
Terr. jurass. de France. — Michelin.

Patella Agass. — S 28. — Cat. syst. p. 9. — Echin. suiss. II, p. 53, Tab. 18, fig. 15-18.
Néoc. des environs de la Chaux-de-Fonds (canton de Neuchâtel). Néoc. inf. de Fauteuil près Grenoble. — Renaud-Comte, Mus. Chaux-de-Fonds.

undulata Agass.— X 1.— Cat. syst. p. 9.— Echin. suiss. II, p. 52, Tab. 18, fig. 25 et 26. — Les piquants seuls sont connus.
Coral. du Fringeli, Jura soleurois. — Gressly, Mus. Soleure.

granulata Mérian. — R 47. — Petite espèce, très distincte de toutes les autres. Les tubercules ambulacraires sont si petits, qu'ils diffèrent à peine des tubercules miliaires. Les tubercules des aires interambulacraires sont très espacés.
Terr. jurass. — Mus. Bâle

graciosa Desor. Les tubercules ambulacraires sont excessivement petits et n'augmentent pas à la face inférieure.
Oxford. du Boulonnais. — Marcou.

buccalis Agass.—T 65. — Bouche très grande. Pores dédoublés par trois paires à la face inférieure. Tubercules en deux rangées simples, avec quatre petites rangées accessoires à la base. Pores complétement simples à la face supérieure.
Infra-lias de Berrias (Ardèche). — Mus. Avignon.

Admeto Desor. — *Cidaris Admeto* Bronn in Münstr. Beytr. 1841, Tab. 3, fig. 3.
Saint-Cassian. — Münster.

regularis Desor. — *Cidaris regularis* Münstr. Beytr. 1841, p. 41, Tab. 3, fig. 6.
Saint-Cassian. — Münster.

linearis Desor. — *Cidaris linearis* Münstr. Beytr. 1841, p. 45, Tab. 3, fig. 19.
Saint-Cassian. — Münster.

IV. ACROCIDARIS Agass.

Forme subconique. Test épais. Aires ambulacraires presque aussi larges que les interambulacraires, et pourvues dans toute leur longueur de gros tubercules perforés et crénelés. Pores simples. Un gros tubercule perforé sur chacune des plaques génitales paires. Bouche très grande, faiblement entaillée. Baguettes cylindriques, unies. Diffère des Hemicidaris par ses larges aires ambulacraires, des Diadèmes par son test épais et sa grande bouche, et de tous deux par ses plaques génitales. Toutes les espèces sont fossiles, des terrains oolitiques.

nobilis Agass. — X 2. X 3. — Cat. syst. p. 9. — Echin. suiss. II, p. 32, Tab. 14, fig. 16 et 17.

Coral. d'Angoulin près la Rochelle, de Hoggerwald (canton de Soleure). — D'Orbigny, Gressly.

formosa Agass.—Q 90.—Cat. syst. p. 9. —Echin. suiss. II, p. 29, Tab. 14, fig. 10-12.

Séquan. de Saint-Sulpice (canton de Neuchâtel), val Saint-Pons près de Nice.— — Lesquereux.

Var. *minor* — Q 85. — *Acrocidaris minor* Agass. Cat. syst. p. 9.—Ech. suiss. II, p. 30, Tab. 14, fig. 7-9.

Jura sup. des environs de la Chaux-de-Fonds. — Renaud-Comte.
Séquan. du Jura neuchâtelois, Salins. — Marcou, Mus. Neuchâtel.

striata Agass. — X 4. —Cat. syst. p. 9. — Espèce subconique, moins bombée que la précédente, mais du reste très voisine.

Ool. inf. de Langrune (Normandie).

tuberosa Agass. — Q 91. — Cat. syst. p. 9. — Echin. suiss. II, p. 31, Tab. 14, fig. 13-15.

Terr. jurass. sup. du canton de Neuchâtel. — Mus. Neuchâtel.

V. ACROPELTIS Agass.

(Pl. 15, fig. 7-8.)

Ce genre a tous les caractères extérieurs des Acrocidaris, jusques et y compris la structure des plaques génitales. Il n'en diffère que par un seul caractère : c'est que les tubercules, au lieu d'être perforés et crénelés, ont le col lisse et sont imperforés. On n'en connait encore qu'une espèce, qui est fossile.

æquituberculata Agass. — Q 99. — Cat. syst. p. 12. — Les tubercules des aires ambulacraires sont à peu près aussi gros que ceux des aires interambulacraires.

Coral. d'Angoulin près la Rochelle. — D'Orbigny.

VI. PALÆOCIDARIS Desor.

Ce genre, dont on ne connait encore que des plaquettes isolées et des piquants, diffère des vrais Cidaris en ce que les mamelons des tubercules ont à leur base un second renflement annulaire. Point de crénelures à la base du mamelon. Piquants striés ou épineux. Les espèces connues appartiennent au terrain de transition.

Nerei Desor. — *Cidaris Nerei* Münst. Beytr. 1841, p. 40, Tab. 3, fig. 6. — Konk. An. foss. p. 34, Tab. *E*, fig. 1.

Argile anthraxifère de Tournay, Regnitzlosau. — Koninck.

Protei Desor. — *Cidaris Protei* Münst. Beytr. 1841, p. 40.

Argile anthraxifère de Tournay. — Münster, Koninck.

prisca Desor. — *Cidaris prisca* Münst. Beytr. 1841, p. 41. —Tubercules très gros. Piquants à six carènes.

Argile anthraxifère de Tournay. — Münster.

Groupe des SALÉNIES.

Ce groupe se compose d'Oursins en général petits, ayant l'apparence des Cidarides proprement dits, mais qui s'en distinguent par un écusson d'une structure particulière placé au sommet du disque, et composé des plaques génitales, des plaques ocellaires, et quelquefois d'une plaque impaire que j'appelle la plaque suranale. Ambulacres étroits. Tubercules très gros, tantôt perforés, tantôt imperforés. Pores ambulacraires disposés par simples paires.

VII. SALENIA Gray.

Oursin de petite taille, ordinairement renflé. Test épais. Disque apical grand, circulaire, à pourtour ondulé, composé de cinq plaques génitales, de cinq plaques ocellaires et d'une plaque suranale, placée au bord de l'ouverture anale, de manière à rendre l'anus excentrique en avant. Aires interambulacraires très larges, portant un petit nombre de gros tubercules crénelés, mais imperforés. Aires ambulacraires très étroites, munies de nombreux tubercules très serrés. Bouche ronde, à pourtour entaillé. Pores simples. Toutes les espèces sont fossiles, de la formation crétacée.

personata Agass.—P 70. X 48.— Monogr. des Salénies, p. 7, Tab. 1, fig. 1-8.— Cat. syst. p. 11. — *Cidaris personata* Defr.

Var. *Salenia petalifera* Agass.—P 71. P 73. – Monogr. des Salén. p. 9, Tab. 1, fig. 17-24. — Cat. syst. p. 11. — *Echinus petaliferus* Desml. Etud. Echin. p. 304. — Defr. Dict. Sc. nat. Tom. XXXVII, p. 101.

Cr. chl. du Mans, Minorque, du cap la Hève, Longleat. Talmont. — Gal. géol. du Mus. Paris. Deshayes, Brongniart, Defrance.

scutigera Gray. — 36. — Agass. Monogr. des Salén. p. 12, Tab. 2, fig. 1-8. — Cat. syst. p. 11. — Echin. suiss. II, p. 89, Tab. 23, fig. 1-5. — *Cidaris scutiger* Münst. in Goldf. Petref. Tab. 49, fig. *4a* et *b*.

Gault d'Angleterre, de Kehlheim.— Brongniart, Deshayes, Defrance, Münster. Mus. Paris. (Gal. géol.)

gibba Agass. — Q 79. — Monogr. des Salén. p. 13, Tab. 2, fig. 9-16. — Cat. syst. p. 11.

Cr. chlor. de l'île d'Aix (embouch. de la Char.). — Michelin, d'Orbigny.

geometrica Agass.— P 68. P 72. — Monogr. des Salén. p. 11, Tab. 1, fig. 25-32. — Cat. syst. p. 11.

Craie inf. de Saintes (Char.-Inf.). — D'Orbigny, Deshayes.

areolata Desor. — *Cidarites areolatus* Wahlb. Act. Soc. Ups. VIII, Tab. 3, fig. 4 et 5. — Hising. Leth. suec. Tab. 26, fig. 1. — Espèce plate, à large disque.

Cr. bl. de Balsberg (Scanie). — Hisinger.

trigonata Agass. — X 35. X 58. — Monogr. des Salén. p. 14, Tab. 2, fig. 17-21. Cat. syst. p. 11.

Craie des environs de Tours. — Michelin.

scripta Agass. — P 74. — Monogr. des Salén. p. 8, Tab. 1, fig. 9-16. — Cat. syst. p. 11.

Craie. — Mus. Paris.

folium-querci Desor. Espèce très voisine du *S. scutigera;* mais les tubercules secondaires qui entourent les gros tubercules sont moins nombreux et plus saillants. Les plaques génitales ressemblent à des feuilles de chêne, par suite des impressions de leurs sutures.

Néoc. de Billecul (Jura). — Marcou.

rugosa d'Arch. — T 91. — Diffère du *S. personata* par ses tubercules, qui sont plus gros.

Craie tufau de Tourtia. — Soc. géol. de Fr. Deshayes.

minima Desor. Très petite espèce à large disque uni. Sutures lisses.

Craie de Ciply. — Michelin.

Studeri Agass. — X 5. — Cat. syst. p. 11. — Espèce renflée. Trois ou quatre tubercules dans une rangée.

Gault de la Perte-du-Rhône. — Mus. Berne.

heliophora Desor. — V 18. — Se distingue par les ornements particuliers de son disque, qui sont disposés comme des rayons autour de plusieurs centres.

Craie de Maëstricht, Ciply. — Deshayes.

VIII. PELTASTES Agass.

Disque apicial circulaire, à bord ondulé, composé, comme celui des Salénies, de onze plaques, dont cinq génitales, cinq ocellaires et une suranale; mais cette dernière, au lieu d'être placée en arrière, comme dans les Salénies, l'est en avant, ce qui rend l'anus excentrique en arrière. Les autres détails du test sont les mêmes que dans les Salénies. Se trouve fossile dans les terrains de la formation crétacée.

acanthodes Agass. — X 57. — *Peltastes pulchellus* Agass. Monogr. des Salén. p. 27, Tab. 5, fig. 1-8. — Cat. syst. p. 11. — *Echinus acanthodes* Desml. Tabl. syn. p. 302.

Craie de Grasse (Var). Cr. chlor. du Mans. — Studer, Deshayes. Galeries géol. du Muséum.

marginalis Agass. — X 17*b*. — Monogr. des Salén. p. 29, Tab. 5, fig. 9-16. — Cat. syst. p. 11.

Craie de Caussols (Var). Cr. chlor. de Fouras. — Michelin.

stellulata Agass. — X 47. Q 64. — *Salenia stellulata* Agass. Monogr. des Salén. p. 15, Tab. 2, fig. 25-32. — Cat. syst. p. 4. — Echin. suiss. II, p. 90, Tab. 23, fig. 6-10.

Néoc. des environs de la Chaux-de-Fonds. Gault de Wiltshire. — C. Nicolet, Defrance.

punctata Desor. — Q 65. — *Salenia areolata* Agass. (non *Cidarites areolatus*

Wahlenb.) Monographie des Salén. p. 16, Tab. 3, fig. 1-8. — Cat. syst. p. 11. — Echin. suiss. II, p. 90, Tab. 23, fig. 11-15.

Néoc. du Roc (Coulon). Marn. néoc. de Haute-Rive, près Neuchâtel (Suisse), Censeau (Jura). — Mus. Neuchâtel. Dubois de Montpéreux, Marcou.

IX. GONIOPHORUS Agass.

Forme renflée, aplatie sur les deux faces supérieure et inférieure. Disque apicial pentagonal, composé, comme celui des Salénies, de cinq plaques génitales, de cinq plaques ocellaires et d'une plaque suranale, mais orné, en outre, de côtes anguleuses qui s'étendent sur une partie considérable du disque. Tubercules interambulacraires très gros et peu nombreux, crénelés et imperforés. Tubercules ambulacraires petits et très serrés. Diffère des Salénies uniquement par les côtes anguleuses de son disque. Ne comprend que des espèces fossiles de la formation crétacée.

lunulatus Agass. Monogr. des Salén. p. 30, Tab. 5, fig. 17-24.

Cr. chlor. du cap de la Hève. — Lesueur.

apiculatus Agass. — X 37. — Monogr. des Salén. p. 32, Tab. 5, fig. 25-32. — Cat. syst. p. 11. — N'est probablement qu'une variété de la précédente.

Cr. chl. des environs du Havre. — Mus. Paris.

X. ACROSALENIA Agass.

Disque apicial plus petit que dans les Salénies, mais composé des mêmes éléments, savoir : de cinq plaques génitales, de cinq plaques ocellaires, et d'une plaque suranale qui est quelquefois double. Diffère des Salénies en ce que les tubercules sont crénelés et perforés. Toutes les espèces sont fossiles, des terrains oolitiques.

PREMIER TYPE. — *Aires ambulacraires très étroites et flexueuses, composées de petits tubercules très serrés.*

tuberculosa Agass. — X 45. X 56. — Cat. syst. p. 9. — Tubercules gros et peu nombreux, au nombre de trois ou quatre dans une rangée Aires ambulacraires composées de deux rangées flexueuses de petits granules très serrés.

Coral. de Saint-Mihiel. — D'Orbigny, Deshayes.

aspera Agass. — M 78. — Cat. syst. p. 9, Tab. 18, fig. 6-10.

Marnes portlandiennes de Courtedoux, près Porrentruy (Jura bernois). — Gressly, Thurmann.

DEUXIÈME TYPE. — *Aires ambulacraires plus larges, à tubercules moins serrés, non contigus.*

spinosa Agass. M 84. M 87. — Cat. syst. p. 9. — Echin. suiss. II, p. 39, Tab. 18,

fig. 1-3. — Tubercules interambulacraires très apparents, diminuant très rapidement de grosseur à la face supérieure.

Forest-marble de Ranville. Oxford. de Gravelotte près Metz. — Michelin.

Var. major : — R 50. —

Var. lævis : — P 12. — *Acrosalenia lævis* Agass. Cat. syst. p. 9.

Kellov. de Marolles près Mamers. — Deslonchamps.

complanata Agass. — M 73. — Espèce plus aplatie que le *A. spinosa*. Les gros tubercules s'étendent jusqu'au sommet.

Marn. vésul. de Poligny (Jura). — Deshayes, Marcou.

XI. GONIOPYGUS Agass.

Forme circulaire, subconique. Disque apicial très solide, à pourtour anguleux, composé de dix plaques, dont cinq génitales et cinq ocellaires. Point de plaque suranale. Bouche très grande. Tubercules imperforés, sans crénelures à leur base. Baguettes clavellees. Pores disposés par simples paires dans toute leur longueur. Toutes les espèces sont fossiles, de la formation crétacée.

peltatus Agass. — Q 50. Q 66. — Monogr. des Salén. p. 20, Tab. 3, fig. 9-18. — Cat. syst. p. 11. — Echin. suiss. II, p. 92, Tab. 23, fig. 16-22 — *Salenia peltata* Agass. Foss. crét. in Mém. Soc. Neuch. I, p. 140, Tab. 14, fig. 13-15. — *Echinus peltatus* Desml. Tabl. syn. p. 304.

Néoc. du Jura neuchâtelois. — Mus. Neuchâtel.

Var. minor : — Q 38. — *Goniopygus intricatus* Agass. Monogr. des Salén. p. 21, Tab. 3, fig. 19-28. — Cat. syst. p. 11. — Echin. suiss. II, p. 93, Tab. 23, fig. 23-31. C'est le jeune âge du *G. peltatus*.

Néoc. du canton de Neuchâtel. — Dubois de Montpéreux.

Je me suis assuré que les impressions plus ou moins fortes qui existent sur les sutures des plaques, et que j'avais prises pour des caractères spécifiques, varient ou disparaissent avec l'âge.

Menardi Agass. — X 51. Q 62. — Monogr. des Salén. p 22, Tab. 23, fig. 29-36. — Cat. syst. p. 11. — *Echinus Menardi* Desmar. in Defr. Dict. Sc. nat. Tom. XXXVII, p. 101.

Cr. chlor. de l'île d'Aix, à l'embouchure de la Charente. — D'Orbigny, Defrance, Brongniart.

Var major : — Q 63. — *Goniopygus globosus* Agass. Monogr. des Salén. p. 24, Tab. 4, fig. 9-16. — Cat. syst. p. 11.

Cr. chlor. du Mans. — Michelin.

Bronnii Agass. — S 29. — Cat. syst. p. 11. — Espèce voisine du *G. Menardi*, mais plus déprimée.

Cr. marn. d'Essen sur la Rœhr. — Bronn.

heteropygus Agass. — X 49. — Monogr. des Salén. p. 23, Tab. 4, fig. 1-8. — Cat. syst. p. 11.

Cr. des environs de Tours. — Deshayes.

major Agass. — X 29. — Monogr. des Salén. p. 25, Tab. 4, fig. 17-22. — Cat. syst. p. 11 (1).

Craie inf. du port des Barques, près de la Charente. — D'Orbigny.

GROUPE DES ÉCHINIDES.

Test mince. Tubercules nombreux tantôt perforés, tantôt imperforés, portant des piquants grêles et subulés. Pores disposés tantôt par simples paires, tantôt par paires multiples, obliques ou en arcs. Dents tricarénées munies d'une carène saillante à la face interne. Mâchoires moins massives que dans les Cidarides. Les branches des pyramides sont réunies en arc au sommet.

XII. ASTROPYGA Gray.

Forme circulaire ou subpentagonale, aplatie à la face inférieure. Test mince. Ambulacres enflés, étroits, portant de fines soies très longues au lieu de baguettes. Au moins quatre rangées de gros tubercules perforés et crénelés dans les aires interambulacraires. Baguettes grêles et annelées. Pores ambulacraires disposés par simples paires. Bouche grande, sans entailles. Auricules composées de deux piliers non réunis. Lanterne très développée. Les pyramides sont fortement échancrées entre leurs deux branches montantes. Dents pourvues d'une carène à la face interne. Toutes les espèces sont vivantes. Diffère des Échinocidaris par sa forme aplatie et par ses tubercules crénelés et perforés.

radiata Gray. — *Cidaris radiata* Leske p. 116, Tab. 44, fig. 1. — Lamk. Encycl. méth. Zooph. Pl. 140, fig. 6 et 8. — Grande espèce plate, à ambulacres renflés. Des zones lisses en zigzag au sommet des aires interambulacraires.
Origine inconnue. — Mus. Paris.

pulvinata Agass. — *Cidaris pulvinata* Lamk. — Espèce voisine de l'*A. radiata*; mais les ambulacres sont moins renflés, et les zones lisses des aires interambulacraires beaucoup plus étroites.
Origine inconnue. — Mus. Paris, École des Mines.

calamaria Agass. — *Cidaris calamaria* Lamk. — *Diadema calamarium* Gray. — Espèce plus petite et moins plate que les deux précédentes. Piquants annelés de brun et de blanc.
Amboine (Hombron et Jacquinot). — Mus. Paris.

Desorii Agass. Très grande espèce renflée, à ambulacres très saillants, recouverts de granules nombreux et sans disposition régulière. Zones porifères très larges. Piquants subulés.
Mer Rouge (Botta). — Mus. Paris.

spinosissima Agass. — *Diadema spinosissimum* Mich. — Espèce voisine de la précédente. Les ambulacres sont légèrement renflés. Les tubercules sont très serrés. Les zones porifères sont moins larges et les tubercules plus serrés que dans l'*A. Desorii*.
Ile Maurice, Zanzibar (Rousseau). — Michelin. Mus. Paris.

subularis Agass. — *Diadema subulare* Agass. Prodr. — *Diadema Desjardinsii*

Mich. dans Guér. Mag. Zool Tom. II, Pl. 7. — Espèce remarquable par ses très gros tubercules qui s'élèvent jusqu'au sommet des aires interambulacraires.

Ile Maurice (Desjardins), Seychelles et Zanzibar (Rousseau). — Michelin. Mus. Paris.

XIII. DIADEMA Gray.

Forme circulaire. Test mince. De gros tubercules crénelés et perforés sur les aires ambulacraires, comme sur les aires interambulacraires. Baguettes cylindriques, annelées et fort longues. Bouche grande, sans entailles. Auricules disjointes. Lanterne conformée comme celle des *Astropyga*. Tubercules interambulacraires formant tantôt deux, tantôt quatre rangées. Diffère des *Astropyga* par les gros tubercules des aires ambulacraires. Se trouve dans toutes les formations, depuis le lias jusqu'à l'époque actuelle.

Premier type. — *Deux rangées de tubercules interambulacraires sans rangées secondaires.*

europaeum Agass. Les tubercules ambulacraires sont aussi gros que les tubercules interambulacraires ; les uns et les autres sont très espacés. Piquants très grêles, tachés de violet et de blanc, avec un rebord frangé à la collerette.

Palerme. — Michelin. Mus. Paris.

Espèces fossiles.

rotulare Agass. Foss. crét. in Mém. Soc. Neuch. I, p. 139, Tab. 14, fig. 10-12. — Echin, suiss. II, p. 4, Tab. 16, fig. 1-5.

Néoc. de Neuchâtel, Salève, Censeau, Nozeroy (Jura), Mouthe (Doubs). — Mus. Neuchâtel. A. Favre, Marcou.

Bourgueti Agass. — Q 84. — Echin. suiss. II, p. 6, Tab. 16, fig. 6-10. — *Diadema ornatum* Agass. Foss. crét. etc. p. 139 (non *Cidaris ornatus* Goldf.). — Cat. syst. p. 8. — Bourguet, Traité des Pétrif. Pl. LII, n. 340 et 345.

Marn. néoc. de Neuchâtel, Morteau, Censeau, Tchieffrain (Aube). — Mus. Neuchâtel. Marcou, Michelin.

Lucae Agass. — X 27. M 88. — Echin. suiss. II, p. 8, Tab. 16, fig. 11-15. — Cat. syst. p. 8.

Gault de la Perte-du-Rhône. Molasse de la Chaux-de-Fonds (remanié du Gault), Balerme (Orne). — Michelin, Nicolet.

Rhodani Agass. — S 73. S 90. — Echin. suiss. II, p. 9, Tab. 16, fig. 16-18.

Gault de la Perte-du-Rhône. — Mus. Genève. Mayor de Genève.

dilatatum Agass. — 97. 98. — Echin. suiss. II, p. 10, Tab. 16, fig 19-21.

Urachhorn (Oberland bernois), Castel-Gomberto. — Mus. Berne. Beaumont.

aequale Agass. — S 80. — Echin. suiss. II, p. 18, Tab. 17, fig. 36-38.

Ool. inf. des environs d'Aarau? Kellov. des environs de Quingey. — Mus. Bâle. Zschokke, Marcou.

priscum Agass. — P 6. — Echin. suiss. II, p. 21, Tab. 17, fig. 11-15. — Cat. syst. p. 8.

Coral. du Fringeli (canton de Soleure), de Nantua et des environs de Salins. — Mus. Neuchâtel. Bernard, Marcou.

Placenta Agass. Echin. suiss. II, p. 22, Tab. 17, fig. 16-20.
Coral. du Fringeli (Soleure), Lagern (Argovie). — Gressly.

mamillatum Agass. — M 70. — *Cidaris mamillata* Rœm. — *Diadema spinosum* Agass. Cat. syst. p. 8. — Se distingue par ses tubercules très saillants.
Coral. de la Rochelle et de Hildesheim. Kimmer. de Verdun. — Deshayes, Rœmer.

superbum Agass. — M 92. — Echin. suiss. II, p. 23, Tab. 17, fig. 6-10.
Oxford. de Suisse, Vaches-Noires (Normandie), du mont Vohayes (chaîne du mont Terrible). — Mus. Paris (Gal. géol.). Gressly, Michelin, Deshayes.

homostigma Agass. Echin. suiss. II, p. 24, Tab. 17, fig. 1-5.
Ool. inf. de la Chaux-de-Fonds. Marn. vésul. de Romange près Dôle. — C. Nicolet, Marcou.

macrostoma Agass. Echin. suiss. II, p. 10, Tab. 16, fig. 22-26.
Néoc. de la Chaux-de-Fonds, Censeau (Jura). — C. Nicolet, Marcou.

florescens Agass. — 52. M 98. — Echin suiss. II, p. 17. Tab. 17, fig. 26-30. — Cat. syst. p. 8.
Coral. de Besançon, Normandie. — Dudressier, Deshayes.

ornatum Agass. — M 80. — *Diadema indifferens* Agass. — Cat. syst. p. 8. — *Cidarites ornatus* Goldf. Petref. p. 123, Tab. 40, fig. 10.
Cr. marn. d'Essen sur la Rœhr, Villers-sur-Mer, Longleat. — Mus. Bonn. Michelin, d'Archiac.

Michelini Agass. — P 37. — Cat. syst. p. 8. — Espèce renflée; tubercules égaux, mais plus serrés que dans le *D. ornatum*.
Cr. chlor. de Villers-sur-Mer. — Michelin.

affine Agass. Echin. suiss. II, p. 14, Tab. 17, fig. 54-58.
Terr. jurass. (Doubs). — Renaud-Comte.

pusillum Agass. — *Echinus pusillus* Münst. in Goldf. Petref. p. 125, Tab. 40, fig. 14.
Du sable marneux tertiaire d'Astrupp, près Osnabrück. — Mus. Bonn.

complanatum Agass. — M 94. — Echin. suiss. II, p. 16, Tab. 17, fig. 31-35.
Kellov. de Rauville, Marolles, Balerme (Orne). Coral. d'Urach. Oxford. d'Alençon. — Michelin, Mandelslohe, Deshayes.

conformis Agass. — *Acrosalenia conformis* Agass. Echin. suiss. II, p. 40, Tab. 18, fig. 11-14.
Portl. des environs de Porrentruy. — Gressly.

tenue Agass. — X 34. — Cat. syst. p. 8. — Forme circulaire. Test mince. Très peu de tubercules miliaires entre les tubercules principaux.
Cr. chlor. de Villers-sur-Mer. — Deshayes.

inæquale Agass. — X 44. — Cat. syst. p. 8. — Forme anguleuse. Tubercules petits, uniformes et nombreux. Espaces intermédiaires entre les tubercules, lisses. Diffère du *D. superbum* par ses tubercules plus serrés.
Kellov. de Marolles-les-Baux (Sarthe), Lifol (Vosges). — Michelin, d'Orbigny, d'Archiac.

textum Agass. — M. 86. — Cat. syst. p. 8. — Forme subconique. Tubercules peu

saillants. Un très petit nombre de tubercules miliaires. Voisine, du reste, du *D. superbum* et du *D. inæquale.*

Oxford. de Normandie. — Deslongchamps.

distinctum Agass. — X 43. — Cat. syst. p. 8. — Les tubercules sont entourés d'une granulation très fine et très serrée. Les sutures des plaques sont très distinctes.

Terr. crét.? France. — Deshayes.

humile Agass. — M 89. — Cat. syst. p. 8. — Espèce très comprimée, à gros tubercules.

Craie de Normandie. — Mus. Neuchâtel.

seriale Agass. — Q 53. — Cat. syst. p. 8. — Leym. Mém. Soc. géol. de France, Tom. III, p. 378. Pl. 24, fig. 1.

Infra-lias. Châtillon-sur-Chessy (Rhône). — Michelin.

globulus Agass. — Q 54. — Cat. syst. p. 8. — Leym. Mém. Soc. géol. de France, Tom. III, Pl. 24, fig. 3.

Infra-lias du mont d'Or près Lyon (Rhône). — Michelin.

minimum Agass. — Q 59. — Cat. syst. p. 8. — Leym. Mém. Soc. géol. de France, Tom. III, Pl. 24, fig. 4.

Lias de France.

microporum Agass. — M. 76. — Cat. syst. p. 8. — Leym. Mém. Soc. géol. de France, Tom. III, Pl. 24, fig. 2.

Lias de Pouilly en Auxois, Stenay (Meuse).

Bruntrutana Desor. Espèce à tubercules petits, uniformes et peu serrés. Quelques tubercules secondaires entre les rangées principales des aires interambulacraires.

Kimmer. du Banné (Porrentruy). — Marcou.

annulare Agass. Petite espèce plate, à bouche très grande.

Cr. chlor. du Mans. — Mus. Paris (gal. géol.), Michelin.

arenatum d'Arch. Deux rangées de tubercules interambulacraires très petits à la face supérieure. Base des tubercules fortement plissée. Tubercules miliaires confluents.

Terr. numm. de Biaritz. — D'Archiac.

subangulare Agass. — M 91. S 81. — Echin. suiss. II, p. 19, Tab. 17, fig. 21-25. Cat. syst. p. 8. — *Cidaris subangularis* Goldf. Petref. p. 122, Tab. 40, fig. 8. — Rœm. Ool. p. 26.

Var. *Diadema sulcatum* Agass. — X 46. — Cat. syst. p. 8.

Coral. de la vallée de la Birse (Suisse), Blochmont, Weissenstein, Muggendorf, Salins, Normandie, Sirchingen, Albe wurtembergeoise. Saulce-aux-Bois, Forest-marble de Normandie. — Mus. Bâle. Gressly, Dubois, Marcou, Deslongchamps, Mandelslohe.

Archiaci Desor. — T 62. — Espèce voisine du *D. subangulare*, mais circulaire. Les tubercules sont aussi sensiblement plus petits.

Cr. chlor. de Beaumont près d'Angoulême. — Michelin, d'Archiac.

Sinaicum Desor. Espèce voisine du *D. Archiaci*, mais plus plate; les tubercules sont aussi plus petits. Aucune trace de rangées secondaires.

Terr. crét. du Sinaï. — Mus. Paris.

depressum Agass. — Q 56. — Cat. syst. p. 8. — Tubercules ambulacraires et interambulacraires d'égale grosseur. Face supérieure plane. Point de tubercules secondaires.

Ool. inf. de Sainte-Honorine, Ranville. — D'Orbigny.

Grasii Desor. Les tubercules interambulacraires sont sensiblement plus gros que les ambulacraires. Point de rangées secondaires.

Néoc. inf. de Fauteuil près Grenoble. — Alb. Gras.

Heberti Desor. Les tubercules sont très éloignés et par conséquent peu nombreux ; ceux des aires interambulacraires sont sensiblement plus petits que ceux des aires ambulacraires.

Tert. d'Orglande, Valognes. — Defrance, Michelin.

DEUXIÈME TYPE. — *Tubercules interambulacraires disposés par séries multiples, dont deux rangées principales flanquées de rangées secondaires.*

Turcarum Rumph. Tab. 14, fig. 8 — *Cidaris diadema* Lamk. — Espèce renflée, à tubercules interambulacraires saillants. Piquants annelés de brun et de jaune.

Antilles (M. Plée), île de France. — École des Mines, Mus. Paris.

Savignyii Mich. dans Guér. Mag. Zool. — Descript. Egypt. Zool. Pl. 6. — Diffère du *D. Turcarum* en ce que les aires interambulacraires sont enfoncées au sommet. Les tubercules sont moins saillants, et les épines, très longues et noires, atteignent jusqu'à un pied de long.

Mer Rouge (Botta), Seychelles (Rousseau), Zanzibar (Rousseau), Bombay (Roux), Madagascar (Vilmorin). — Mus. Paris. Michelin.

Lamarckii Rouss. Petite espèce voisine du *D. Savignyii*, à piquants très longs, verdâtres. N'est peut-être que le jeune âge du *D. Savignyii*.

Zanzibar (Rousseau). — Mus. Paris.

Espèces fossiles.

pseudodiadema Agass. — M 69. S 31. — Echin. suiss. II, p. 11, Tab. 17, fig. 49, 50 et 52. — *Cidarites pseudodiadema* Lamk. Anim. s. vert. III, p. 59. — E. Desl. Encycl. II, p. 197. — ? *Echinus germinans* Phill. Geol. Yorks. Tab. 3, fig. 15. — *Diadema ambiguum* Desml. Tabl. syn. p. 316.

Coral. de Besançon, canton de Soleure, Saint-Mihiel, la Rochelle. — Dudressier, Michelin, d'Orbigny, Mus. Bâle, Desmoulins.

hemisphaericum Agass. — X 25. — Cat. syst. p. 8. — Echin. suiss. II, Tab. 17, fig. 51 et 53. — *Diadema transversum* Agass. Desml. Tabl. syn. p. 316. — Diffère du *D. pseudodiadema* par les rangées secondaires de tubercules, qui sont moins développées sur les aires interambulacraires.

Séquan. de Rædersdorf (Haut-Rhin), des environs de Salins. Jura neuchâtelois de Vieux-Saint-Remy (Ardennes). — Mus. Neuchâtel. Marcou, Deshayes.

Ruppelli Desor. — T 13. — Espèce voisine du *D. pseudodiadema* ; mais les tubercules sont moins gros et plus égaux.

Terr. crét. d'Egypte. — Mus. Paris.

Nysti Desor. — R 48. — Du type du *D. pseudodiadema;* mais les tubercules sont d'égale grosseur dans les rangées secondaires comme dans les rangées principales.
Craie de Belgique. — Koninck.

tetragramma Agass.— P 20.— Echin. suiss. II, p. 15, Tab. 17, fig. 39-43.— Cat. syst p. 8.
Terr. jurass. de Besançon. — Dudressier.

Kleinii Desml.—X 34. R 25. R 33.—Tabl. syn. p. 314.—*Cidarites Kleinii* Desmar. —*Diadema polystigma* Agass. Cat. syst. p. 8.—*Cidarites miliaris* d'Arch. Mém. Soc. géol. Fr. II
Cr. sup. à Hippurites de Royan (Gironde), Périgord, Soulaye (Aude). Craie de Cognac, de Goudon (Lot). — Desmoulins, Michelin.

granulare Agass. Espèce voisine du *D. Kleinii*, ayant la meme forme laganoïde, mais seulement deux rangées de tubercules principaux, sans rangées accessoires.
Cr. chlor. du Mans. — Mus. Paris (gal. géol.). Michelin.

TROISIÈME TYPE. — Sous-genre TETRAGRAMMA. — *Au moins quatre rangées de tubercules principaux dans les aires interambulacraires. Les pores se dédoublent fréquemment à la face supérieure.*

planissimum Agass.— M 62.— Cat. syst. p. 9.— Echin. suiss. II, p. 26, Tab. 14, fig. 1-3.
Portl. (calc. à Tortues) de Soleure. — Gressly.

variolare Agass.— X 35. M 68.— Cat. syst. p. 9.— *Cidarites variolaris* Brongn. *Diadema variolare* Agass. Prodr. —Les tubercules interambulacraires s'étendent jusqu'à l'anus. Les pores sont dédoublés près du sommet.
Gault de Grandpré (Ardennes). Craie des Alpes : Fahlen. Craie inf. de Saintes (Charente). — Mus. Paris, Zurich, Neuchâtel.

Brongniarti Agass. — X 33. — Cat. syst. p. 9. — Echin. suiss. II, p. 25, Tab. 14, fig. 4-6. — ? *Cidaris variolaris* Al. Brongn. in Cuv. Oss. foss. Pl. *M*, fig. 9.
Gault de la Perte-du-Rhône, Clar, Escragnolles.—Mus. Neuchâtel. d'Orbigny.

subnudum Agass. — R 27. Les tubercules interambulacraires disparaissent en partie près du sommet. Pores dédoublés.
Cr. chl. du Havre, Saintes (Charente-Inférieure).— Mus. Paris (gal. géol.).

Malbosii Agass. — T 63. — Quatre rangées de tubercules à la face inférieure, mais dont les internes seules s'élèvent jusqu'au sommet; les externes arrivent jusque un peu au-dessus du milieu.
Craie à Hippurites des Corbières, de Soulaye, Amérique méridionale (Roulin). — Mus. Avignon, Michelin, Deshayes.

Roissyi Desor. — T 21. — Grande espèce plate, à six rangées de tubercules sur les aires interambulacraires.
Cr. chlor. de Gacé. — Mus. Paris. D'Archiac.

Picteti Desor. Espèce plate. Au moins quatre rangées de tubercules; les rangées internes s'élevant seules jusqu au sommet. Les tubercules sont perforés, mais à peine crénelés.
Néoc. de Censeau. — Marcou.

XIV. HEMIDIADEMA Agass.

Ce genre diffère des Diadèmes par un seul caractère, c'est que les aires ambulacraires ne sont composées que d'une seule rangées de tubercules.

rugosum Agass. Très petite espèce. Les tubercules ambulacraires sont aussi gros et même plus gros que les tubercules interambulacraires.
Grès vert de Grandpré (Ardennes). — Deshayes.

XV. CYPHOSOMA Agass.

Test circulaire, également aplati à la face supérieure et à la face inférieure. Pores disposés par paires simples formant des séries onduleuses. Aires ambulacraires pourvus de tubercules aussi gros que les aires interambulacraires. Les tubercules sont crénelés, mais non perforés; ils forment deux rangées de tubercules sur chaque aire. Bouche ronde et très légèrement entaillée. Diffère des Diadèmes en ce que ses tubercules sont imperforés. Toutes les espèces sont fossiles, et limitées jusqu'à présent aux terrains crétacés.

Milleri Agass. — M 56. — Cat. syst. p. 11. — Park. Org. Rem. III, Tab. 3, fig. 10. — *Echinus Milleri* Desmar. — *Cidarites granulosus* Gold. Petref. p. 122, Tab. 40, fig. 7. — *Diadema granulosa* Agass. Prodr. — Se fait remarquer par ses tubercules relativement très grands.
Cr. bl. Kent, Havre, Westphalie, Montolieu (Drôme), Rugen. — Mus. Bonn et Coppenhagen, Michelin, Hagenow.

corollare Agass. — Park. Org. Rem. III, Pl. 1, fig. 7. — *Echinus corollaris* Lamk. — Mant. Tab. 17, fig. 2. — *Echinus tuberculosus* Defr. Dict. — Espèce aplatie, à tubercules uniformes. Se trouve fréquemment à l'état de moule intérieur.
Cr. du Périgord, de Talmont, Royan. — Desmoulins, Defrance, d'Orbigny. Michelin, Mus. Paris.

Tiara Agass. — X 26b. M 6. — *Cidaris Tiara* Hagenow. — *C. magnificum* Agass. Cat. syst. p. 11. - Très belle espèce à tubercules égaux. Très peu de tubercules miliaires entre les tubercules principaux.
Cr. bl. de Kent, Meudon, Rügen. — Michelin, Mus. Paris, Brongniart, Hagenow.

rugosum Agass. — M 67. — Cat. syst. p. 11. — Se distingue par ses tubercules très apparents, qui diminuent sensiblement près de l'anus. Forme subpentagonale.
Cr. bl. inf. de la Fleche, Saintes (départ. de la Charente), Vendôme. — D'Orbigny.

circinatum Agass. — M 74. R 43. — Cat. syst. p. 11. — *Echinus circinatus* Lamk. — Se distingue du *C. Tiara* par sa forme plus renflée et ses tubercules miliaires plus grossiers.
Craie du Périgord, de Royan, de Tours. — Mus. Paris. Desmoulins, Michelin, d'Orbigny.

Beaumonti Agass.— X 91. S 82.— Cat. syst. p. 14.—Espèce voisine du *C. Tiara*, mais plus plate. Tubercules saillants.

Craie de Plaisance. — Élie de Beaumont.

sulcatum Agass.— T 64. – Les tubercules de la face supérieure sont sensiblement plus petits que ceux de la face inférieure. Des sillons transverses entre les plaquettes, comme dans les Temnopleurus. Un sillon évasé vertical au milieu des aires interambulacraires. A part cela, voisin par sa forme du *C. circinatum*.

Cr. chlor. de Saint-Christophe (Indre-et-Loire). — D'Orbigny.

Delamarrei Desh. Exp. Alg. —Voisin du *C. circinatum*, mais subconique. Aires interambulacraires légèrement déprimées.

Craie à Hippur. de Biskra en Algérie, entre Betna et Alcantra (prov. de Constantine). — Élie de Beaumont, Deshayes.

perfectum Agass. — X 77. — Cat. syst. p. 11. — Espèce très plate. Se distingue de ses congénères par la finesse extrême de ses tubercules miliaires très serrés.

Cr. bl. de la Flèche, Strehla.— D'Orbigny, Deshayes, Michelin, Geinitz.

ornatissimum Agass.—R 28.— ? *Cidaris variolaris* Goldf. (non Brongn.) Petref. p. 123, Tab. 40, fig. 9. — Diffère du *C. Tiara* par le dédoublement des pores à la face supérieure, et par la présence de tubercules secondaires assez développés à la face inférieure.

Cr. bl. d'Angleterre, Plaener. — Deluc, Mus. Bonn et Paris (gal. géol.).

tenuistriatum Agass. — M 72 — Cat syst. p. 11. — Espece à très petits tubercules, ce qui lui donne une apparence très peu rugueuse.

Cr. bl. de la Flèche (Sarthe). — Mus. Paris (gal. géol.), d'Orbigny.

regulare Agass.— P 69. — Cat. syst. p. 11.— Les tubercules ambulacraires sont exactement aussi gros que les tubercules interambulacraires, ce qui donne à cette espèce une apparence très homogène. Bouche grande.

Cr. bl. de la Flèche, Tours. Craie de Vendôme.— Mus. Paris. D'Orbigny, d'Archiac.

difficile Agass. — X 78. — Cat. syst. p. 11. — Espèce assez renflée, à tubercule relativement très petits, surtout dans les aires ambulacraires. Les plaques coronales sont bien séparées, par suite de la disposition linéaire des tubercules miliaires.

Craie de France. — Michelin.

cribrum Agass. — M 29. M 30. —Cat. syst. p. 11. — E. Sism. Ech. foss. Nizza, p. 62, Tab. 2, fig. 14-16.—Espèce subconique, à bouche très grande. Zones porifères très flexueuses.

Craie de Plaisance. Craie sup. du comté de Nice. — Elie de Beaumont, Mus. Turin.

subgranulatum Agass. — M 50.— Cat. syst. p. 11 (sous le nom de *C. regulare*). — Voisin par sa forme du *C. regulare* ; mais il en diffère par le très petit nombre de ses tubercules miliaires.

Craie. — Mus. Neuchâtel.

radiatum Agass.– *Cidarites radiatus* Hœningh. in Goldf. p. 125, Tab. 40, fig. 13.

Cr. marn. d'Essen sur la Rœhr. — Mus. Bonn.

dimidiatum Agass. Petits piquants subulés, lisses, les uns fusiformes, les autres comprimés, ayant une sorte d'anneau au-dessus de la collerette.

Cr. chlor. du Mans (Sarthe). — Michelin.

XVI. ECHINOCIDARIS Desml.

(Pl. 15, fig. 3.)

Forme subconique, peu élevée. Test mince. Tubercules à base lisse, imperforés au sommet. Pores disposés par simples paires tout le long des ambulacres. Anus recouvert de quatre plaques d'égale grandeur. Deux rangées de tubercules sur les aires ambulacraires, et au moins quatre sur les aires interambulacraires; mais souvent les rangées externes s'étendent seules jusqu'au sommet, tandis que les internes disparaissent à la face supérieure. Baguettes cylindriques, finement striées. Bouche très grande. Membrane buccale nue, à part les dix plaquettes des tubes buccaux. Auricules disjointes. Appareil dentaire comme dans les Diadèmes. Une carène à la face interne des dents. Diffère des Diadèmes par ses quatre plaques anales, par ses piquants lisses, et en ce que les tubercules sont imperforés, au lieu d'être crénelés et perforés.

Premier type. — Sous-genre Agarites Agass. — *Tubercules disparaissant en partie à la face supérieure des aires interambulacraires.*

punctulata Desml. — *Echinus punctulatus* Lamk. — Au moins quatre rangées de gros tubercules dans les aires interambulacraires. Les extérieures seules atteignent le sommet. Couleur rose.
Des Antilles, Sénégal. — Mus. Paris, Schmidt, Michelin.

stellata Desml. — *Echinus stellatus* Bl. — Petite espèce déprimée qui se distingue par la présence d'une étoile au sommet du disque, dont les rayons se prolongent sur les aires interambulacraires. De très gros tubercules comme dans l'espèce précédente, mais qui persistent davantage à la face supérieure.
Des Iles Gallopagos (Stockes). — Mus. Paris et Neuchâtel.

Dufresnii Desml. — *Echinus Dufresnii* Bl. — Espèce subconique; les tubercules sont plus petits que dans les espèces précédentes. Coloration verte.
Cumana (Antilles). — Mus. Paris, Michelin.

spatuligera Agass. — *Echinus spatuliger* Val. Voy. Vénus. Zool. Pl. 3, fig. 2. — Grande espèce subconique. Au moins huit rangées de tubercules interambulacraires à la face inférieure, lesquels s'amoindrissent et disparaissent en grande partie à la face supérieure. Piquants spatuliformes autour de la bouche.
Coquimbo (Gaudichaud). — Mus. Paris.

loculata Desml. — *Echinus loculatus* Bl. — Petite espèce plate, voisine de l'*E. stellata.*
Manche, la Rochelle. — Michelin, Desmoulins, Mus. Paris.

DEUXIÈME TYPE. — Sous-genre TETRAPYGUS Agass. — *Tubercules interambulacraires recouvrant toute la surface du test.*

nigra Agass. — *Echinus niger* Molina, Hist. nat. du Chilli, p. 175. — *Echinus purpurascens* Val. Voy. Vénus Zool. Pl. 5, fig. 1. — *Echinus pustulosus* Desml. (non Lamk.). — Tubercules très gros ; la rangée externe des tubercules interambulacraires se maintient jusqu'au sommet.

Coquimbo, Païta (Gaudichaud). — Mus. Paris, d'Orbigny, Mus. Neuchâtel.

æquituberculata Desml. — *Echinus æquituberculatus* Bl. — *Echinus neapolitanus* Delle Chiaje. — Grande espèce subconique, remarquable par ses tubercules d'égale grosseur.

Palerme et Algérie. — Mus. Paris et Neuchâtel.

pustulosa Agass. — *Echinus pustulosus* Lamk. — Espèce très voisine de l'*E. æquituberculata ;* plus déprimée. Les tubercules sont moins saillants.

Brésil. — Mus. Paris.

grandinosa Agass. — *Echinus grandinosus* Val. Voy. Vénus Zool. Pl. 11, fig. 1. — Très voisin de l'*E. æquituberculata ;* cependant les tubercules sont plus saillants, et les ambulacres légèrement costulés.

Carthagène (Amérique), Pérou (Gaudichaud). — Mus. Paris.

XVII. ECHINOPSIS Agass.

(Pl. 15, fig. 5-6.)

Petits oursins renflés, subconiques. Aires ambulacraires à peu près aussi larges que les interambulacraires, et ornées, comme celles-ci, de tubercules perforés, mais non crénelés. Bouche petite avec de faibles entailles. Diffère des Diadèmes par l'absence de crénelures aux tubercules. Se trouve fossile dans la craie et les terrains tertiaires.

PREMIÈR TYPE. — *Pores disposés par simples paires.*

elegans Agass. — X 28. — Cat. syst. p. 9. — *Echinus elegans* Desml. Tab. syn. p. 300. — Espèce renflée. Tubercules serrés et très apparents, quoique petits.

Terr. numm. de Royan (Gironde), Sainte-Maure-sur-Loire. Calc. gr. inf. de Saint-Estèphe (Médoc). — Desmoulins.

latipora Agass. — X 40. P 19. — Cat. syst. p. 9. — Les zones porifères sont larges, les tubercules petits, et les granules miliaires relativement petits. La séparation des plaques est très distincte.

Craie de Villers (Orne). — Mus. Avignon.

contexta Agass. — M 64. — Cat. syst. p. 9. — Espèce un peu plus renflée que la précédente, dont elle n'est peut-être qu'une variété.

Craie du département de l'Orne. — Deshayes.

depressa Agass. — M 49. M 63. — Cat. syst. p. 9. — Espèce plus plate que la précédente. Les tubercules principaux sont moins serrés dans les aires ambula-

craires ; les tubercules miliaires sont aussi moins nombreux. Du reste, très voisine de l'*E. latipora.*

Craie de Pouilly (en Auxois). — Michelin.

pusillus Rœm. Kr. form. — Très voisine de l'*E. contexta*, sinon identique.

Craie de Gehrden (Hanovre). — Rœmer.

DEUXIÈME TYPE. — *Pores disposés par triples paires obliques.*

Gacheti Agass. — V 12. — *Echinus Gacheti* Desml. Tabl. syn. p. 300. — Grande espèce très haute. Tubercules petits et assez serrés, formant deux rangées dans les aires ambulacraires et dans les aires interambulacraires.

Tert. de Blaye. — Desmoulins.

XVIII. ARBACIA GRAY.

(Pl. 15, fig. 11.)

Petits oursins subsphériques. Test recouvert de nombreux petits tubercules, à base lisse et sans perforation, formant des rangées multiples sur les aires interambulacraires, et quelquefois aussi sur les aires ambulacraires. Pores disposés par simples paires. Bouche circulaire sans profondes entailles. Appareil génital étroit, en forme d'anneau. Diffère du genre Échinopsis, dont il a la forme générale, par ses tubercules à base lisse. Les espèces sont fossiles des terrains crétacés et tertiaires.

PREMIER TYPE. — *Deux rangées de tubercules principaux accompagnées de tubercules moins gros.*

monilis Agass. — X 68. — *Echinus monilis* Desmar. in Defr. Dict. Sc. nat. XXXVII, p. 100. — *Arbacia globosa* Agass. Cat. syst. p. 12. — Les tubercules ne sont pas tous d'égale grosseur, mais il y a deux rangées de tubercules principaux sur les aires ambulacraires et interambulacraires.

Tert. Saint-George-la-Mine près Doué (Maine-et-Loire), Broyes (Oise), des falunières de Sainte-Maure (Touraine). — Michelin, Mus. Paris, Deshayes.

conjuncta Agass. — Q 98 — Cat. syst. p. 12. - Diffère de l'*A. monilis* par ses tubercules qui sont un peu allongés dans le sens vertical.

Craie du département de l'Orne. — Deshayes.

Spadæ Desor. Petite espèce voisine de l'*A. conjuncta*, à tubercules miliaires très serrés ; deux rangées de tubercules principaux.

Pliocène du Monte Mario, près de Rome. — Verneuil.

depressa Agass. — X 38. — Cat. syst. p. 12. — Espèce plus plate que l'*A. monilis*. Il y a deux rangées de tubercules principaux à côté des rangées secondaires dans les aires interambulacraires.

Néoc. de Neuchâtel. — Beyrich.

alutacea Agass. — *Echinus alutaceus* Goldf. Petref. p. 125. Tab. 40, fig. 15.

Du sable marneux des environs d'Essen. — Mus. Bonn.

DEUXIÈME TYPE. — *Tubercules uniformes sur toute la surface du test.*

granulosa Agass. — X 39. — Cat. syst. p. 12. — *Echinus granulosus* Münst. in Goldf. Petref. p. 125. Tab. 49, fig. 5. — Les tubercules forment des séries horizontales qui comptent jusqu'à seize tubercules dans une aire interambulacraire, et quatre ou six dans une aire ambulacraire.
Cr. chlor. de l'Ile d'Aix, Chute Farm, le Mans, Kehlheim sur le Danube.—D'Orbigny, d'Archiac, Mus. Bonn.

conica Agass. — P 52[b]. — Cat. syst. p. 12. — Espèce voisine de l'*A. granulosa ;* mais plus haute et plus conique.
Cr. chlor. de Villiers (Calvados). — Deshayes.

Pilos Agass. — Q 47. — Cat. syst. p. 12. — Echin. suiss. II, p. 94. Tab. 23, fig. 32-36.
Néoc. du canton de Neuchâtel. — Mus. Neuchâtel.

globulus Desor. Espèce globuleuse, à tubercules égaux, disposés comme dans l'*A. granulosa*, mais moins nombreux. Il n'y en a guère que douze rangées dans les aires interambulacraires.
Terr. crét. — Alb. Gras.

XIX. EUCOSMUS Agass.

(Pl. 15, fig. 12-13.)

Ce genre a tous les caractères des Arbacia du premier type, la même forme renflée et le même aspect finement granuleux. Il en diffère par un seul caractère, c'est que les aires ambulacraires sont extrêmement étroites, et ne portent qu'une seule rangée de tubercules. Les pores sont disposés par simples paires. On ne connaît encore qu'une seule espèce qui est fossile.

decoratus Agass. Petit oursin de forme subconique.
Jura supérieur des Laegern. — Mus. Neuchâtel.

XX. CŒLOPLEURUS Agass.

Forme déprimée, généralement allongée, à peu près comme chez les Échinomètres. Test mince. Pores simples dans toute leur étendue. Les tubercules des aires interambulacraires ne dépassent pas le milieu du test. La partie supérieure en est dépourvue, excepté chez quelques espèces où les rangées secondaires de tubercules s'élèvent jusqu'au sommet en affectant quelquefois la forme d'épines. Diffère des Echinocidaris par sa forme et par ses tubercules spiniformes. Toutes les espèces sont fossiles, des terrains tertiaires.

equis Agass. — X 41. — Cat. syst. p. 12. — *Echinus equis* Val. — Encycl. méth.

Zooph. Pl. 140, fig. 7 et 8. — *Echinus stellatus* Defr., Dict. sc. nat. — *Cidaris coronalis* Kl. — Les séries secondaires des tubercules interambulacraires sont très peu accusées ; leur forme est régulière.

Tert. numm. de Biaritz, d'Espagne. — Michelin, Deshayes.

radiatus Agass. — X 42. — Cat. syst. p. 12. — Les séries secondaires des tubercules interambulacraires sont aussi développées que les séries principales.

Calc. gr. de France. — Deshayes.

Agassizii d'Arch. Mém. Soc. géol., Fr. 2e sér. Tom. II, p. 205, Tab. 7, fig. 2. — Espèce voisine du *C. equis*. Les espaces nus des aires interambulacraires sont ornés de lignes en zigzag.

Terr. numm. de Biaritz. — D'Archiac.

spinosissimus Agass. Entre les rangées principales et les rangées secondaires des tubercules interambulacraires est intercalée une série d'épines très acérées.

Calc. gr. de Paris. — Deshayes.

XXI. CODIOPSIS Agass.

(Pl. 15, fig. 14 et 15.)

Test renflé, très élevé, subcirculaire ou subpentagonal. Pores disposés par simples paires. Tubercules sporadiques perforés, mais à base lisse, saillants seulement à la face inférieure. Le reste du test est lisse, et présente une structure finement plissée lorsqu'on l'examine à la loupe. Bouche moyenne, sans entailles profondes. N'est connu qu'à l'état fossile, dans les terrains crétacés.

Doma Agass. — X 31. X 71. — Cat. syst. p. 13. — *Codiopsis simplex* Agass. Cat. syst. p. 13 (Exempl. usé du *Codiopsis Doma*). — *Echinus Doma* Desmar. in Defr. Dict. Sc. nat. XXXVII, p. 101.

Cr. inf. de Tourtia et Tournay (Belgique), Coudrecieux (Sarthe). Cr. chlor. le Mans (petite forme). — Michelin, Mus. Paris (gal. géol.).

Je n'ai pas pu m'assurer si les petits Codiopsis du Mans sont identiques avec le *C. Doma* de Tourtia, ni trouver des différences suffisantes pour les distinguer. Outre la taille, qui est très petite dans les exemplaires du Mans, je trouve la forme un peu plus haute et des tubercules isolés sur tout le test ; mais il paraît qu'ils tombent avec l'âge.

XXII. MESPILIA Desor.

(Pl. 15, fig. 17.)

Les aires ambulacraires et interambulacraires sont nues dans leur partie médiane, et seulement bordées de tubercules sur les côtés, à l'exception de la face inférieure qui est très tuberculeuse. Tubercules petits. Des pores angulaires à la jonction des plaques coronales, comme dans les Temnopleurus. Pores ambulacraires disposés par séries verticales multiples. Auricules fermées ; cercle auriculaire peu élevé. Membrane

buccale nue, très fortement plissée. Appareil masticatoire conformé comme celui des Echinus, mais plus grêle.

globulus Agass. — *Echinus globulus* Linn. — *Echinus versicolor* Val. — *Cidaris granulata* Leske, p. 152. Tab. II, fig. E. F.—Forme renflée. Partie nue des aires interambulacraires de couleur verdâtre. Zone tuberculée des mêmes aires rouge ainsi que les ambulacres. Plaques génitales et anales tuberculifères, petites. Piquants annelés de blanc et de rouge.

Tonga-Tabou (Quoy et Gaimard). — Mus. Paris.

XXIII. MICROCYPHUS Agass.

(Pl. 15, fig. 10.)

Pores disposés par doubles paires obliques. Tubercules sporadiques tous d'égale grosseur, et limités au milieu des plaques coronales, tandis que le bord de ces mêmes plaques est nu. De petits pores angulaires à la jonction des plaques dans les ambulacres, aussi bien que dans les interambulacres, plus grands autour de l'anus que plus bas.

maculatus Agass. — Espèce renflée. Plaques coronales hautes; les espaces nus sont plus grands que les espaces tuberculeux et d'une teinte rosée. Pores angulaires excessivement petits, à peine visibles. Couleur rose.

Origine inconnue. — Mus. Paris, Michelin, École des Mines.

Rousseaui Agass. — Grande espèce renflée. Espaces nus entre les plaques interambulacraires, d'un beau violet.

Mascate (Rousseau). — Mus. Paris et Francfort.

zigzag Agass. — Petite espèce renflée. Les espaces nus sont moins larges et plus nombreux que dans le *M. Rousseaui.*

Origine inconnue (Quoy et Gaimard). — Mus. Paris.

XXIV. SALMACIS Agass.

(Pl. 15, fig. 4.)

Forme circulaire, subconique. Pores ambulacraires disposés par doubles paires. Tubercules crénelés, mais non perforés, formant plusieurs rangées verticales, qui se présentent sous la forme de séries horizontales régulières sur chaque plaque interambulacraire. De petits creux ou pores (pores angulaires) à la jonction des plaques coronales. Quatre plaques anales finement granulées, ainsi que les plaques génitales et ocellaires. Bouche petite. Membrane buccale nue. Auricules minces, tranchantes, se touchant par leur base, et fermées au sommet. Appareil masticatoire construit comme dans les Diadèmes et les Échinocidaris, à l'exception du compas qui se termine en spatule tronquée. Piquants courts, cylindriques et finement striés. Il y a des espèces vivantes et des espèces fossiles.

bicolor Agass. — Test renflé. Au moins dix rangées de tubercules dans les aires interambulacraires formant des lignes horizontales régulières. Sutures des plaques distinctes. Pores angulaires petits. Piquants très fournis, d'une teinte orange, annelés de blanc à la face inférieure.

Bombay (Roux), mer Rouge. — Mus. Paris.

sulcatus Agass. — Des lignes transversales assez distinctes indiquent les sutures des plaques coronales. Au moins six rangées de tubercules sur les aires interambulacraires et quatre sur les aires ambulacraires. Pores angulaires très marqués, de forme triangulaire. Piquants très fins, annelés de blanc et de vert.

Philippines. — Mus. Paris, Deshayes, Michelin.

virgulatus Agass. — Espèce voisine du *S. sulcatus*, mais plus petite et à tubercules moins nombreux. Piquants violets (n'est peut-être que le jeune du *S. sulcatus*).

Ceylan (Renaud). — Mus. Paris.

rarispinus Agass. — Forme subconique. Tubercules très petits. Sutures des plaques peu apparentes. Pores angulaires très petits. Piquants peu fournis, annelés de blanc et de rouge.

Détroit de Malacca (Eydoux et Souleyet), Singapour (Hombron et Jacquinot). — Mus. Paris.

varius Agass. — Espèce très voisine du *S. rarispinus*, mais moins conique. Les tubercules sont aussi plus nombreux. Pores angulaires très petits, à peine visibles.

Singapour (Hombron et Jacquinot). — Mus. Paris.

Dussumieri Agass. — Forme déprimée. Tubercules plus saillants et plus serrés que dans les autres espèces. Bouche enfoncée.

Mers de la Chine (Dussumier), Singapour. — Mus. Paris.

globator Agass. — Petite espèce très renflée. Pores angulaires très petits. Deux rangées de tubercules sur les aires ambulacraires et sur les aires interambulacraires.

Origine inconnue. — Deshayes.

Espèces fossiles.

Pepo Agass. — T 35. — Grande espèce très renflée, voisine par sa structure du *S. varius*. Le milieu des aires interambulacraires est dépourvu de tubercules.

Tert. Palerme. — Agassiz.

Vandeneckei Agass. — Espèce intermédiaire, quant à sa forme, entre le *S. rarispinus* et le *S. sulcatus*.

Terr. numm. Fontaine-du-Jarrier, montagne de la Palarea. — Vandenecke.

XXV. TEMNOPLEURUS Agass.

(Pl. 15, fig. 9.)

Forme circulaire et subconique. Deux rangées principales de tubercules interambulacraires crénelés, mais non perforés. Des impressions profondes correspondant aux sutures des plaques dans les aires ambu-

lacraires, aussi bien que dans les aires interambulacraires, mais seulement à la face supérieure. Pores ambulacraires disposés par triples paires. Appareil masticatoire vigoureux. Auricules basses et grêles. Ce genre diffère des Salmacis par ses impressions qui lui donnent une apparence sculptée. On n'en connaît que des espèces vivantes.

toreumaticus Agass.— *Cidaris toreumaticus* Klein.—*Echinus sculptus* Lamk.— Voy. Venus Zooph. Pl. 1, fig. 1. — Forme subconique. De fortes impressions transversales séparant les plaques coronales.

Bombay (Roux). A l'état de pétrification dans la mer Rouge (Reynaud), île Karrak, golfe Persique (Leclancher). — Mus. Paris (gal. géol.).

Reynaudi Agass. Diffère du *T. toreumaticus* par ses incisions transversales, qui sont beaucoup plus marquées sur le côté interne que sur le côté externe des aires. Piquants finement striés, annelés de blanc et de rose.

Ceylan (Reynaud), Malacca (Eydoux et Souleyet). — Mus. Paris.

Woodii Agass. Très petite espèce remarquable par le prolongement en forme de mufle de l'appareil anal qui est entouré d'une étoile, dont les rayons empiètent sur les aires interambulacraires.

Du crag d'Angleterre. — Agassiz.

bothryoides Agass. — *Cidaris bothryoides* Leske. Pl. 11, fig. II. — Impressions très profondes, séparées par les tubercules dans les aires interambulacraires, de manière qu'il y en a quatre rangées dans les aires interambulacraires, et deux seulement sur les aires ambulacraires.

Gallopagos. — Michelin, Mus. Paris.

XXVI. GLYPTICUS Agass.

Forme circulaire, déprimée. Pores simples dans toute leur longueur. Les aires interambulacraires, au lieu de gros tubercules, sont garnies d'aspérités irrégulières, qui donnent au test un aspect sculpté. Les tubercules des aires ambulacraires sont régulièrement conformés, mais imperforés, et sans crénelures à leur base. Appareil génital très grand et très régulier. Bouche ample avec de petites entailles. Les espèces sont fossiles, des terrains oolitiques et crétacés.

sulcatus Agass. — T 27. — *Echinus sulcatus* Goldf. Petref. Germ. p. 126, Tab. 40, fig. 18. — *Echinus rotularis* Lamk.

Coral. de l'Engelhardsberg, Franconie, environs de Vendôme. — Mandelslohe, comte de Münster, Michelin.

hieroglyphicus Agass. — Q 86. Q 96. — Cat. syst. p. 13. — Echin. suiss. II, p. 96. Tab. 23, fig. 37-39. — *Echinus hieroglyphicus* Münst. in Goldf. Petref. p. 126. Tab. 40, fig. 17. — Desml. Tabl. syn. p. 292. — *Arbacia hieroglyphica* Ag. Prodr. p. 23.

Coral. du canton de Soleure, Besançon, Salins (Jura), Puiseux (Ardennes), Sirchingen. — Mus. Neuchâtel et Bâle, Mandelslohe.

Var. *Quercinus* Agass. — X 95. — Cat. syst. p. 13.
Terr. jurass. de France. — Mus. Neuchâtel.

Koninckii Desor. — T 30. — Diffère du *G. hieroglyphicus* en ce que les sculptures, au lieu d'être verticales, sont transversales. Il y a plusieurs gros tubercules à la base.
Craie de Ciply. — De Koninck.

affinis Agass. Echin, suiss. II, p. 97. Tab. 23, fig. 40-42.
Kimmer. d'Olten (canton de Soleure), Obergœsgen. — Gressly, Strohmeyer.

XXVII. POLYCYPHUS Agass.

Oursins de petite taille, à tubercules uniformes sur toute la surface du test. Bouche grande, pentagonale. Pores disposés par triples paires obliques. C'est le seul caractère qui les distingue des Arbacia. Toutes les espèces sont fossiles, des terrains oolitiques et crétacés.

nodulosus Agass. — X 70. M 43. M 65. S 1. — *Echinus nodulosus* Mstr. in Goldf p. 125, Tab. 40, fig. 16. — Agass. Cat. syst. p. 12. — *Arbacia nodulosa* Agass. Prodr.
Calc. à polypiers de Ranville (Normandie), Luc, Bayreuth. — Deslongchamps, Michelin, Münster.

stellatus Agass. Voisine par sa forme du *P. nodulosus*: mais il n'y a que quatre rangées de tubercules interambulacraires.
Cal. à polypiers? de Normandie. — Deslongchamps.

textilis Agass. — R 96. — *Echinus textilis* Münst. – Les tubercules sont plus petits que ceux de l'*E. nodulosus*. Forme subconique. Bouche très grande. Zones porifères s'élargissant considérablement à la face inférieure.
Kellov. de Marolles près Mamers. — Michelin.

arenatus Desor. — T 68. — Très voisin du *P. nodulosus* dont il diffère cependant par la manière dont les rangées de tubercules sont disposées; il y en quatorze. La seconde rangée interne remonte le plus haut; les autres s'adjoignent successivement. Les ambulacres ont quatre rangées de tubercules.
Cr. bl. de Martignies près Quiévrain. — De Koninck.

Buchii Agass. — *Echinus Buchii* Steinig. Mém. Soc. géol. Tom. I, p. 349; Pl. 21.
Terr. douteux. Environs de l'Eifel. — Steiniger.

XXVIII. AMBLYPNEUSTES Agass.

Forme enflée, quelquefois plus haute que longue. Test mince. Pores ambulacraires disposés en trois séries verticales. Bouche petite, sans entailles. Dents pointues avec une quille interne tronquée avant la pointe. Arc transversal des pyramides grêles avec une faible rainure pour la dent. Compas très petit, tronqué et un peu renflé à son extrémité ante-

rieure. Auricules fermées, petites; cercle auriculaire bas. Plaques génitales et anales, petites, tuberculifères. Des pores aux angles des plaques, comme dans le genre Salmacis. Ce caractère distingue à première vue les Amblypneustes des Echinus. Piquants terminés en massues tronquées. On ne connaît que des espèces vivantes.

Ovum Agass. — *Echinus ovum* Lamk. — Espèce très haute, presque ovoïde. La hauteur l'emporte sur le diamètre transversal.
Nouvelle-Hollande? — Mus. Paris.

griseus Agass. — *Echinus griseus* Bl. — Espèce très voisine de l'*A. Ovum* par sa structure, mais bien moins haute. Ambulacres larges, portant six rangées de tubercules espacés.
Vanikoro (Quoy et Gaimard, Péron et Lesueur). — Mus. Paris.

pallidus Agass.—*Echinus pallidus* Lamk.—Val.Voy. Vénus. Zool. Pl. 2, fig. 1.— Espèce moins haute que la précédente, et plus tuberculeuse. Ambulacres proportionnellement plus étroits. Les auricules sont plus grandes, et le cercle plus haut que dans les autres espèces. Piquants très courts et très fournis.
Nouvelle-Hollande (Quoy et Gaimard), Vanikoro, iles Galopagos. — Mus. Paris.

textilis Agass. Il n'y a que deux rangées de tubercules principaux sur les aires ambulacraires et interambulacraires, avec des lacets de très petits tubercules allant du tubercule principal aux angles de chaque plaque, et alternant avec ceux des plaques voisines. Du reste, voisin de l'*A. Ovum*.
Origine inconnue. — Mus. Paris.

scalaris Agass. Les tubercules sont plus nombreux que dans l'espèce précédente, et les lacets formés de plus gros mamelons. Les zones porifères sont blanches, le fond des zones ambulacraires et interambulacraires est brun avec des espaces plus ou moins lisses entre les plaquettes qui sont verdâtres.
Nouvelle-Hollande (Verreaux). — Mus. Paris,

serialis Agass. Voisin de l'*A. textilis*, dont il diffère cependant par des tubercules plus gros, très rapprochés des aires ambulacraires.
Origine inconnue. — Deshayes.

XXIX. BOLETIA Desor.

Oursins de grande taille, déprimés et subconiques. Tubercules petits, nombreux, imperforés, non crénelés, formant des séries multiples. Piquants courts et très fournis. Zones porifères larges, composées de trois rangées verticales de pores, la rangée interne étant séparée des deux externes par une série verticale de petits tubercules. Bouche très grande avec des entailles très profondes. Auricules grêles se touchant par leur sommet sans être réunies par un arc. Toutes les espèces sont vivantes.

Pileolus Desor. — *Echinus Pileolus* Lamk. — *Echinus obtusangulus* Lamk. —

Echinus polyzonalis Lamk. (jeune). — Voy. Vénus, Zool. Pl. 8 et 9. — Très grande espèce déprimée, subconique. Bouche très grande. Entailles très profondes.
Seychelles, mer des Indes (Rousseau). — Mus. Paris.

heteropora Desor. Espèce très voisine du *B. Pileolus*, dont elle diffère cependant en ce que dans chaque paire de pore le trou extérieur est plus grand que l'intérieur.
Mer des Indes. — Mus. Paris, Roissy.

maculata Desor. — *Echinus maculatus* Lamk. — *Echinus depressus* Blainv. — Voy. Vénus, Zool. Pl. 3, fig. 1. — Espèce voisine du *B. Pileolus*, mais plus tuberculeuse et plus conique. Les sutures des plaques sont très accusées.
Océan indien. — Mus. Paris.

bizonata Desor. — *Echinus bizonatus* et *Ech. trizonalis* Bl. — Petite espèce qu'on a prise pour le jeune du *B. Pileolus*, mais qui en diffère par ses tubercules miliaires beaucoup moins nombreux.
Origine inconnue. — Desmoulins, Paris, Mus. Michelin.

XXX. TRIPNEUSTES Agass.

Oursins de grande taille, renflés, à tubercules peu saillants, portant de petites baguettes. Pores formant trois doubles rangées verticales bien séparées. Les deux rangées extérieures sont rectilignes et régulières; la rangée moyenne est irrégulière. Bouche petite, circulaire, médiocrement entaillée. Appareil masticatoire puissant. Dents tricarénées. Compas très fourchus, relevés, sans muscles transverses. Les espèces sont vivantes et fossiles, des terrains tertiaires.

sardicus Agass. — *Echinus sardicus* Lamk. — *Cidaris sardica* Leske. Tab. 9, fig. A, B. — Encycl. méth. Zooph. Pl. 133, fig. 7.
Var. *Echinus fasciatus* Lamk.
Seychelles, Bombay (Rousseau et Botta), île de France (Matthieu). — Mus. Paris.

pentagonus Agass. — *Cidaris angulosa* Leske. Tab. 2, fig. F. — *Echinus pentagonus* Lamk. — N'est peut-être qu'une variété de la précédente. La forme renflée des ambulacres la rend pentagonale.
Océan Indien. — Mus. Paris.

ventricosus Agass. — *Echinus ventricosus* Lamk. — *Echinus Peronii* Blainv. — Très voisin du *T. sardicus*, dont il ne diffère que par ses rangées de pores plus irrégulières.
Martinique (Plée, Richard, Rousseau), Yucatan. — Mus. Paris, Michelin.

subcaeruleus Agass. — *Echinus subcaeruleus* Lamk. — Forme plus conique que le *T. sardicus*. Les ambulacres sont plus étroits; les pores moins irréguliers. Les aires interambulacraires sont lisses au sommet. Couleur violette.
Zanzibar (Rousseau). — Mus. Paris.

planus Agass. — X 63. — *Echinus planus* Agass. Cat. syst p. 12. — Espèce voisine du *T. sardicus*, mais à tubercules plus gros.
Tert. (molasse) de Villeneuve. — Michelin.

Parkinsoni Agass. — S 60 — Des tubercules assez gros dans l'intérieur des zones porifères.
Tert. de Fuz près des bouches du Rhône. — Deluc.

XXXI. HOLOPNEUSTES Agass.

(Pl. 15, fig. 16.)

Ce genre se distingue entre tous les Échinides en ce que les aires ambulacraires sont plus larges que les aires interambulacraires, ce qui tient au développement extraordinaire des zones porifères. Chaque zone est limitée par une double rangée très régulière de pores, tandis que l'espace compris entre ces rangées est parsemé d'une multitude de pores irréguliers. C'est l'exagération du genre Tripneustes, où les pores de la rangée intermédiaire commencent à être irréguliers. Bouche petite, sans entailles profondes. Auricules composées de deux piliers soudés au sommet.

porosissimus Agass. Oursin renflé, presque spérique. Tubercules petits et serrés ; environ quarante tubercules dans une rangée verticale.
Origine inconnue. — Deshayes.

XXXII. ECHINUS Linn.

Test renflé. Aires ambulacraires égalant en largeur la moitié des aires interambulacraires. Tubercules de même grosseur sur les deux aires, formant des séries verticales plus ou moins distinctes suivant les espèces. Pores nombreux, disposés par rangées transversales, obliques ou arquées. Bouche circulaire avec des entailles plus ou moins profondes. Membrane buccale tantôt nue, tantôt couverte d'écailles imbriquées, avec dix écussons pour les tubes buccaux. Appareil génital composé de quatre plaques paires égales et d'une plaque impaire plus grande, dont la structure madréporiforme indique l'axe antéro-postérieur. Anus fermé par une quantité de petites plaquettes irrégulières. Appareil masticatoire (lanterne) composé des mêmes pièces que celui des Cidaris ; mais les pyramides sont excavées dans leur partie supérieure, et les deux branches sont réunies par un arc au sommet. Dents tricarénées.

PREMIER TYPE. — *Pores disposés par trois paires obliques. Membrane buccale nue, garnie de dix écussons calcaires correspondant aux ambulacres.*

esculentus L. — *E. sphæra* O.-F. Müll. — *E. globiformis* Lamk. — *E. pseudomelo* Bl. — *E. violaceus* Bl. — *E. aurantiacus* Bl. — L'un de nous s'est assuré, par la comparaison des exemplaires du Musée de Stockholm, que l *E. esculentus* de Linné n'est point l'espèce commune de la Manche et de la Méditerranée. Cette dernière, qui est l'*E. granularis*, en diffère par ses pores disposés en arcs irréguliers de cinq paires. Sa teinte est violette, tandis que celle du véritable *E. esculentus* est orange.

Manche, Lorient, mers du Nord. — Mus. Paris et Stockholm.

Melo Lamk: C'est la plus grande espèce connue. Elle se distingue par des tubercules rares et par ses courtes épines. Sa teinte est d'un orange plus clair que celle de l'*E. esculentus*.

Méditerranée, Oran, Alger. — Mus. Paris et Avignon.

acutus Lamk. Cette espèce diffère de l'*E. Melo* par sa forme conique. Peut-être n'en est-elle qu'une variété.

Mer du Nord. — Mus. Paris.

Flemingii Ball, in Forbes p. 164. — Düb. et Kor. Zool. Bidr. p. 266, Tab 9, fig. 31 et 32.

Mers du Nord. — Mus. Stockholm et Paris.

elegans Düb. et Kor. Zool. Bidr. p. 272, Tab. 10, fig. 40-42.

Côte de Norvége. — Mus. Christiania.

Espèces fossiles.

bigranularis Lamk. — M 83. — Agass. Cat. syst. p. 12. - - *Echinus antiquus* Defr. Dict. — Espèce déprimée, subconique, à tubercules très serrés.

Kellov. de Nantua. — Mus. Paris, Michelin.

Var. minor : — M 79. Q 94. — *Echinus serratus* Agass. Cat. syst. p. 12. — *Echinus cadomensis* Agass. Cat. syst. p. 12.

Kellov. de Marolles près Mamers, Caen.—Michelin, d'Orbigny, Deslongchamps.

Var. major : — *M* 25. — *Echinus intermedius* Agass. Cat. syst. p. 12.

Calc. à polypiers des Croisille, Ranville. — Michelin.

perlatus Desmar — 60 b — in Defr. Dict. Sc. n. XXXVII, p. 110. — Bl. Zooph. p. 210. — Desml. Tabl. syn. p. 294.—Agass. Prodr. p. 23. — Cat. syst. p. 12. — Echin. suiss. II, p. 82, Tab. 22, fig. 13-15. — *Echinus lineatus* Goldf. Petref. p. 124, Tab. 40, fig. 11.—Desml. Tabl. syn. p. 292. — Knorr, Petref. II, Tab. E, fig. 1 et 2.

Coral. du val de Moûtiers, Ile de Ré, Salins, Besançon. — Mus. Berne et Bâle, Thurmann, Marcou.

Var. minor : — Q 93. — *Echinus psammophorus* Agass. Echin. suiss. II, p. 84, Tab. 22, fig. 1-3. — Cat. syst. p. 12.

Coral. de Besançon, Jura soleurois. — Dudressier, Gressly, Dubois.

Caumonti Desor. — T 26. — Espèce voisine de l'*E. perlatus*, mais plus conique et plus basse. Le milieu des aires interambulacraires est plus nu.

Calc. à polypiers de Ranville, Oxford. de Châtillon-sur-Seine. — Michelin.

gyratus Agass.—M 54. — Echin. suiss. II, p. 87. Tab. 23, fig. 43-46.—Cat. syst. p. 12.

Coral. de Besançon. — Dudressier, Mus. Bâle et Paris.

Gravesii Desor. Espèce voisine de l'*E. gyratus*. Le milieu des aires interambulacraires est déprimé et dépourvu de tubercules.

Calc. gross. de Rétheuil (Aisne). — Graves.

excavatus Leske. — M 18. — Goldf. p. 124, Tab. 40, fig. 12. — Agass. cat. syst. p. 12.

Kellov. des environs de Ratisbonne, Courgains, Marolles. — Mus. Bonn, Michelin, Deshayes.

Var. — *angustipora*.

Coral. de la Rochelle. — D'Orbigny.

distinctus Agass. — P 18. — Cat. syst. p. 12. — Petite espèce voisine de l'*E. excavatus*, mais les échancrures de la bouche sont moins profondes et les tubercules plus homogènes.

Coral. d'Angoulin près la Rochelle. — D'Orbigny.

arcuatus Lamk. — M 81. — Anim. s. vert. III. — Agass. Cat. syst. p. 12. — Voisin de l'*E. bigranularis*, mais les tubercules ambulacraires sont plus serrés, au point de se toucher.

Terr. jurass.? de France. — Mus. Paris.

lævis Agass. — P 17. Q 89. — Cat. syst. p. 12. — Espèce renflée différant de l'*E. bigranularis* par ses tubercules secondaires très gros.

Ool. inf. de Normandie, Sainte-Honorine. — Deshayes, d'Archiac, Michelin.

polyporus Agass. — M 93. — Cat. syst. p. 12. — Diffère de l'*E. bigranularis* et de l'*E. lævis*, en ce qu'il y a quatre rangées de tubercules sur les aires ambulacraires.

Terr. jurass. de France. — Deshayes.

pulcher Agass. — Q 87. — Cat. syst. p. 12. — Voisin de l'*E. polyporus*, mais les tubercules sont encore plus nombreux ; il y en a six rangées dans les aires ambulacraires.

Terr. jurass. — Mus. Genève.

serialis Agass. — Q 87. — Echin. suiss. II, p. 85, Tab. 22, fig. 10-12. — Cat. syst. p. 12.

Coral. du Fringeli (canton de Soleure). — Gressly.

semiplacenta Agass. — S 68. — Voisin de l'*E. perlatus*, mais les tubercules miliaires sont plus apparents.

Des environs du Havre? — Mus. Genève.

DEUXIÈME TYPE. — Sous-genre TOXOPNEUSTES Agass. — *Pores disposés en arcs transverses plus ou moins réguliers, d'au moins quatre paires. Bouche décagonale avec des entailles plus ou moins profondes.*

brevispinosus Risso.—Valentin, Anatomie des Echin. Tab. 1. — *Echinus esculentus* Auct. — Cette espèce porte à tort le nom d'*E. esculentus* dans la plupart des auteurs.
Méditerranée, côtes d'Afrique. — Mus. Paris.

granularis Lamk.—*Echinus subglobiformis* Blainv.—Le test est plus déprimé et plus épais que dans l'*E. brevispinosus*. Les paires externes de pores sont plus éloignées des internes. N'est peut-être qu'une variété de l'*E. brevispinosus*.
Manche. — Mus. Paris.

Drobachensis Müll. — *Echinus neglectus* Düb. et Kor. Zool. Bidr. — Il y a constamment cinq paires de pores, qui forment un arc plus régulier que dans l'espèce précédente.
Côtes de Scandinavie. — Mus. Stockholm.

albidus Agass. Espèce très haute, à tubercules peu saillants et fort espacés. Test violet; épines blanchâtres.
Manche. — Michelin.

lividus Lamk. — *Echinus vulgaris* Bl. — *Echinus longispina* Bl. (jeune). — *Echinus purpureus* Risso. — *Echinus saxatilis* Tiedem. — *Echinus lithophagus* Leach. — *Cidaris Basteri* Leske. — Cinq paires de pores en arc régulier.
Méditerranée, îles Canaries, Angleterre. — Mus. Paris, Deshayes.

concavus Agass. Espèce remarquable par l'enfoncement de la face supérieure. Peut-être n'est-ce cependant qu'un accident. A part cela, cet oursin a tous les caractères de l'*E. lividus*.
Méditerranée?. — Michelin.

gibbosus Val. (Mus.). Espèce irrégulière, voisine de l'*E. lividus* par les détails de son test. Quatre paires de pores légèrement arquées.
Des îles Gallopagos. — Mus. Paris.

Delalandi Val. (Muséum). Les tubercules sont très apparents et peu serrés; les arcs des pores sont très réguliers.
Nouvelle-Hollande (Verreaux). — Mus. Paris.

tuberculatus Lamk. Grande espèce très tuberculeuse; les tubercules sont encore plus apparents que dans le *E. Delalandi*.
Mers australes (Péron et Lesueur). — Mus. Paris.

neglectus Lamk. Forbes, Brit. Starfishes, p. 172. — Tubercules peu nombreux et petits. Arcs peu entrants, composés de cinq ou six paires de pores.
Islande (Gaimard). — Mus. Paris.

complanatus Val. (Muséum). Remarquable par sa face supérieure plate. Les pores sont arqués autour des tubercules.
Origine inconnue. — Mus. Paris.

Dubenii Agass. Tubercules uniformes formant deux rangées dans les ambulacres. Cinq paires de pores transversales arquées seulement à l'extrémité externe.
Mers du Nord (Gaimard et Robert). — Mus. Paris.

Marii Desor. Grande espèce subturritée, voisine de l'*E. brevispinosus*, mais les tubercules sont plus petits et plus serrés.
Pliocène du Monte-Mario, près Rome. — Verneuil.

TROISIÈME TYPE. — *Les arcs des pores sont presque transverses et séparés par des rangées parallèles de tubercules*

albus Molina, Hist. nat. du Chili, p. 175. — *Echinus porosus* Val. Voy. Vénus. Zool. Pl. 4. — Les arcs porifères comptent jusqu'à neuf et dix paires de pores. Tubercules assez petits et serrés. Piquants courts et serrés.
Chili (Gay), Callao (Gaudichaud). — Mus. Paris, d'Orbigny.

QUATRIÈME TYPE. — Sous-genre PSAMMECHINUS Agass. — *Trois paires de pores obliques. Tubercules très serrés. Membrane buccale recouverte de plaques imbriquées. Point de fortes entailles buccales.*

variegatus Lamk. Partie supérieure des aires interambulacraires nue. Gouttière de l'arc des pyramides entourée de pointes saillantes en l'air. D'un beau vert.
Yucatan, golfe du Mexique, — Michelin.

semituberculatus Val. Mus.). Espèce voisine de l'*E. variegatus*; mais les tubercules sont plus nombreux à la face inférieure dans les aires interambulacraires. Couleur verte.
Gallopagos. — Mus. Paris.

subangulosus Lamk. Encycl. méth. Zooph. Pl. 133, fig. 5 et 6. — Les pores sont fortement transverses. La première série est séparée de deux autres par une rangée de petits tubercules.
Cap de Bonne-Espérance (Reynaud, Quoy et Gaimard, Wahlberg). — Mus. Paris et Stockholm.

Norvegicus Düb. et Kor. Zool. Bidr. p. 268, Tab. 9, fig. 33-36 (non fig. 37).
Côtes de Norvége. — Mus. Stockholm.

miliaris Leske, Lamk. — Forbes, Brit. starfishes, p. 161. — *Echinus saxatilis* Müll. Zool. Dan. — *Echinus Gaimardi* Bl. — *Echinus minutus* Bl. (jeune âge). — *Echinus virens* Düb. et Kor. Zool. Bidr. p. 274, Tab. 10, fig. 43-45. — Petite espèce déprimée, à tubercules très serrés. Très commune dans les collections.
Manche, mers du Nord. — Mus. Paris et Stockholm.

microtuberculatus Blainv. Dict. Sc. n. XXXVII, p. 88. — *Echinus parvituberculatus* Bl. Man. d'act. p. 228. — *Echinus decoratus* Agass. Introd. à l'anat. de l'Echinus, p. VII. — *Echinus pulchellus* Agass. Introd. à l'anat. de l'Echinus, p. VI. — *Echinus miliaris* Risso (non Lin.). — Diffère de l'*E. miliaris* par ses tubercules moins serrés, qui ne se touchent jamais par la base.
Méditerranée et mer Rouge?. — Mus. Paris, Michelin.

Korenii Desor. Espèce très tuberculeuse, voisine de l'*E. microtuberculatus*. Les plaques génitales sont couvertes de petits granules. Les tubercules, tout en étant

espacés comme dans l'*E. microtuberculatus*, sont cependant plus gros. Les piquants sont plus courts et moins grêles.

Mers du Nord (la Recherche). — Mus. Paris.

excavatus Blainv. Man. d'act. p. 227. — Plus petit que l'*E. variegatus*, et un plus grand nombre de tubercules interambulacraires.

Brésil, Martinique (Alex. Rousseau). — Mus. Paris.

dubius Agass. — M 58. — Echin. suiss. II, p. 84, Tab. 22, fig. 4-6. — Cat. syst. p. 12.

Tert. (Molasse) de la Chaux-de-Fonds, Villeneuve en Provence. — Mus. la Chaux-de-Fonds, Paris (gal. géol.).

Var. obliqua — M 57. Q 33. Q 44. — *Echinometra margaritifera* Nic. — Agass. Cat. syst. p. 12.

La Chaux-de-Fonds, Saint-Paul-Trois-Châteaux, les Martigues.—Mus. Avignon et Neuchâtel.

Serresii Desml. Tabl. syn. p. 290. — *Echinus delphinus* Defr. Dict. Sc. n. – Diffère de l'*E. dubius*, en ce qu'il a quatre rangées de tubercules dans les aires ambulacraires.

Tert. (Molasse) des Martigues et Clansayes (Drôme). — Mus. Avignon.

astensis E. Sism.— R 64. App. Echin. foss. Piem.— *Echinus lineatus* E. Sism. (non Goldf.) Ech. foss. Piem. p. 51. — Espèce voisine de l'*E. miliaris*.

Tert. récent (Pliocène) de l'Astesan. — Mus. Turin, Deshayes.

carantonianus Agass. — P 13. — Cat. syst. p. 12. — Espèce plus aplatie que l'*E. dubius*. Les plaques coronales sont moins hautes. Les pores sont très peu obliques. La face supérieure est peu tuberculeuse.

Cr. inf. de Saintes (Charente), Cognac. — D'Orbigny.

homocyphus Agass. - - M 82. - Cat. syst. p. 12. — Quatre rangées de tubercules sur les aires ambulacraires.Tubercules très homogènes.

Tert. d'Italie. — Deshayes, Mus. Paris (gal. géol.).

Caillaudi Desor. — R 83. — Quatre rangées de tubercules ambulacraires plus gros que dans l'*E. homocyphus*.

Gault?. — Caillaud, Mus. Avignon.

Woodwardi Desor. Trois paires de pores ; la paire interne est plus éloignée de la seconde que celle-ci ne l'est de la troisième.

Crag. — Michelin.

fallax Agass. - S 30. — Echin. suiss. II, p. 86, Tab. 22, fig. 7-9. — Cat. syst. p. 12.

Néoc. du département du Doubs. — Nicolet.

catenatus Desor.—T 69. — Petite espèce, voisine de l'*E. fallax ;* mais les tubercules miliaires sont encore plus petits, comme du chagrin. Les tubercules principaux sont petits et très serrés.

Terr.? — Mus. Avignon.

CINQUIÈME TYPE. — *Trois paires de pores obliques. Face supérieure plate, de façon que l'appareil génital se trouve de niveau avec la surface du test. Au moins six rangées de tubercules dans les aires interambulacraires; ceux de la face supérieure sont plus gros, et portent des piquants beaucoup plus longs que ceux de la face inférieure.*

longispinus Blainv. Aires ambulacraires très étroites, avec deux rangées de tubercules séparées seulement par quelques tubercules miliaires très petits. D'une belle teinte verte avec des piquants violets.

Origine inconnue. — Mus. Paris, Michelin.

laganoides Desor. Très petite espèce. Diffère de la précédente par ses tubercules relativement plus gros, séparés par un très petit nombre de tubercules miliaires. Couleur verte.

Origine inconnue. — Mus. Paris.

SIXIÈME TYPE. — *Plaquettes ambulacraires très hautes. Tubercules principaux très apparents formant deux rangées seulement sur les aires interambulacraires. Comme il n'y a que trois paires de pores pour une plaquette ambulacraire et que celles-ci sont très hautes, il en résulte que les pores sont moins serrés que dans les autres Echinus.*

costatus Agass. — V 26. — Espèce très haute. Les plaques ambulacraires sont à peu près aussi hautes que les interambulacraires. Tubercules formant des rangées saillantes. La séparation des plaques est très distincte.

Tert. de Palerme (Sicile), de Monte Mario près Rome. — Michelin, Verneuil.

patagonensis d'Orb. — T 67. — Deux rangées ambulacraires et deux interambulacraires d'assez gros tubercules. Forme renflée subconique.

Tert. de Patagonie. — D'Orbigny.

XXXIII. PEDINA Agass.

Oursins comprimés, à test mince, à bouche petite, peu entaillée. Trois paires de pores obliques. Tubercules perforés et crénelés, comme chez les Diadèmes. Toutes les espèces sont fossiles, des terrains oolitiques et crétacés.

sublævis Agass. — P 14. V 30. — Cat. syst. p. 9. — Echin. suiss. p. 34. Tab. 15, fig. 8-13. — *Diadema microccon* Desml. Tabl. syn. p. 314.

Oxford. du Jura neuchâtelois. — Aug. Montmollin, Desmoulins.

Var. *aspera* Agass. — X 35*b*. Q 88. Q 100. — Cat. syst. p. 9. — Echin. suiss. p. 34. Tab. 15, fig. 8-13. — *Pedina ornata* Agass. Cat. syst. p. 9. — Echin. suiss., p. 36, Tab. 15, fig. 7. — *Pedina rotata* Agass. Cat. syst. p. 9. — Echin. suiss. p. 36, Tab. 15, fig. 4-6.

Oxford. de France. Coral. de l'évêché de Bâle. Oxford. du Doubs. — Deshayes, Mus. Berne et Bâle, Renaud-Comte.

granulosa Agass. — M 55. — Cat. syst. p. 9. — Très voisine de la précédente, mais plus haute.

Calc. à polyp. de Ranville. — Deslongchamps.

Gervillii Agass. — Q 25. — *Diadema Gervillii* Desml. Tabl. syn. p. 316. — *Pedina subnuda* Agass. Cat. syst. p. 9. — Petite espèce plate à tubercules petits et très espacés, surtout à la face supérieure.

Kellov. de Chaufour. — Michelin, Rouault, Desmoulins.

gigas Agass. — P 24. — Cat. syst. p. 9. — Très grande espèce hémisphérique, à tubercules peu saillants et peu serrés.

Terr. jurass.? de France. — Deshayes.

arenata Agass. — Q 92. — Cat. syst. p. 9. — Echin. suiss. p. 37, Tab 15 fig. 1-3.

Ool. inf. de Goldenthal, canton de Soleure. — Gressly.

sinaica Desor. — T 25. — Espèce renflée, voisine du *P. granulosa*, mais qui en diffère par sa forme subconique.

Terr. crét. du Sinaï (Lefebvre). — Mus. Paris.

XXXIV. HELIOCIDARIS Desml.

Forme déprimée. Tubercules saillants, imperforés, sans crénelures. Pores nombreux, irrégulièrement distribués le long des ambulacres, excepté à la face inférieure, où ils forment trois rangées parallèles qui occupent toute l'aire ambulacraire. Test épais. Bouche à peine entaillée. Auricules très faibles, composées de deux piliers qui se touchent au sommet. Lanterne petite, à pyramides non fermées. Compas fourchu. Dents portant une carène à la face inférieure. Baguettes très finement striées, plus longues et plus massives que celles des Echinus.

variolaris Desml. — *Echinus variolaris* Lamk. — *Echinus anguifer* Desml. Tabl. syn. p. 276. — *Echinometra Leschenaulti* Blainv. — Grande espèce à test épais, avec de très gros tubercules.

Ile de France (Desjardins), mers australes (Péron et Lesueur), Californie, Vera-Crux. — Michelin, Mus. Paris et Stockholm.

paucituberculata Desml. — *Echinus paucituberculatus* Blainv. — Espèce à tubercules très peu nombreux. N'est peut-être que le jeune âge de la précédente.

Origine inconnue. — Mus. Paris.

chlorotica Desml. — *Echinus chloroticus* Val. Voy. Venus Zool. Pl. 7, fig. 2. — Les tubercules sont moins gros et plus nombreux que dans le *H. variolaris*.

Nouvelle-Zélande (Quoy et Gaimard). — Mus. Paris.

margaritacea Lamk. — *Echinus margaritaceus* Val. Voy. Vénus. Zool. Pl. 1. fig. 1. — Espèce déprimée, remarquable par ses gros tubercules miliaires.

Mers australes (Péron et Lesueur). — Mus. Paris.

eurythrogramma Desor. — *Echinus eurythrogrammus* Val. Voy. Vénus. Zool. Pl. 7, fig. 1. — Tubercules principaux peu nombreux et peu serrés.

Chili (Gay). — Mus. Paris.

omalostoma Desor. — *Echinus omalostoma* Val. Voy. Vénus Zool. Pl. 6, fig. 2. — Les tubercules interambulacraires secondaires sont plus nombreux que dans l'espèce précédente. Zones porifères fort élargies à la face inférieure qui est très plate.

Nouvelle-Zélande, Chine (Eydoux), Gallopagos. — Mus. Paris.

mexicana Agass. Espèce à gros tubercules très serrés dans les aires ambulacraires. Face inférieure moins plate que dans l'*H. omalostoma*. Pores légèrement arqués. Piquants lisses, assez longs. Cette espèce forme le passage aux Échinomètres.

Vera-Cruz. — Mus. Paris et Stockholm.

mirabilis Agass. — X 30 X 32. M 59. — *Echinus mirabilis* Agass. Cat. syst. p. 12. — Tubercules très saillants, de même grosseur sur les aires ambulacraires et interambulacraires, dédoublés vers le sommet.

Coral. de Clamecy (Nièvre), Saulce-aux-Bois, environs de Mézières, de Wagnon (Ardennes). — Mus. Paris et Strasbourg, Duval.

Groupe des ÉCHINOMÈTRES.

Ce groupe se distingue par un caractère particulier, c'est que le test, au lieu d'être circulaire, est allongé; mais cet allongement n'est pas dans le sens de l'axe antéro-postérieur: il est oblique. Les pores sont disposés par paires obliques, formant des arcs transverses.

XXXV. ECHINOMETRA Klein.

Test allongé, généralement renflé. Tubercules saillants à peu près aussi gros dans les aires ambulacraires que dans les aires interambulacraires, imperforés et sans crénelures à la base. Piquants subulés, d'apparence lisse, quoique finement striés, lorsqu'on les examine à la loupe. Pores disposés en arcs autour des tubercules ambulacraires. Bouche grande, distinctement entaillée sur son pourtour. Auricules très developpées, soudées au sommet. Membrane buccale lisse. Lanterne robuste à pyramides échancrées, les deux bras se réunissant au moyen d'un arc. Dents tricarénées. Les espèces connues sont toutes de l'époque actuelle.

lucunter Lamk. Espèce renflée, très tuberculeuse, par conséquent couverte de piquants très serrés. Quatre ou cinq paires de pores arquées.

Détroit de Torrès (Hombron et Jacquinot), Samar (Jacq.), Cochinchine (Eydoux et Souleyet), Antilles, Trinité, Ile de France (Desjardins), Ile de Cuba. — Mus. Paris, Michelin, d'Orbigny.

heteropora Agass. Grande espèce, à quatre ou cinq paires de pores coudées, inégales. Tubercules très nombreux et petits.

Zanzibar (Rousseau), mer Rouge (pétrifié) (Botta). — Mus. Paris.

acufera Bl. Espèce très grande, ovale, large et plate. Tubercules nombreux. Cinq à six paires de pores arquées. Plaques génitales grandes. Voisine de l'*E. heteropora*. Un sillon lisse ondulé à la jonction des plaques des aires ambulacraires et interambulacraires.

Martinique (Richard), Vera-Cruz, Mexique, Trinité, Ascension (Quoy et Gaymard). — Mus. Paris.

Maugei Bl. Diffère de l'*E. lucunter* par ses piquants très serrés et plus courts. N'est probablement qu'une variété de l'*E. lucunter*.

Seychelles (Rousseau), Ile de France. — Mus. Paris.

Mathaei Bl. — *Echinometra oblonga* Bl. — Petite espèce moins tuberculeuse que

l'*E. lucunter*, mais les pores sont disposés de la même manière, par quatre paires arquées.

Ile Salomon (Hombron et Jacquinot), Zanzibar (Rousseau), Ile Waigiou. — Mus. Paris.

lobata Bl. Espèce plus ou moins déprimée. Pores disposés en arcs de six ou sept paires. Deux rangées de tubercules principaux dans les aires interambulacraires.

Mer Rouge (Botta), Gorée (Robert). — Mus. Paris.

Michelini Desor. Voisine de l'*E. lobata*, mais à tubercules beaucoup plus développés, surtout sur les aires ambulacraires. Cinq paires de pores arquées. Deux rangées de tubercules principaux dans les aires interambulacraires.

Yucatan. — Michelin.

XXXVI. ACROCLADIA Agass.

Forme allongée. Test très épais, muni de fort gros tubercules imperforés et sans crénelures. Piquants très gros, d'apparence lisse, quoique finement striés, de forme variable, suivant les régions du test; ceux qui entourent la bouche sont généralement aplatis, et beaucoup plus courts que les autres. Pores disposés en arcs. Bouche grande, sans entailles profondes. Membrane buccale lisse. Auricules fermées. La lanterne est faible relativement à l'épaisseur considérable du test. Sa structure est la même que dans le genre Echinometra. Les pyramides sont fortement échancrées. Dents tricarénées. Les espèces connues sont toutes de l'époque actuelle.

trigonaria Agass. — *Echinometra trigonaria* Lamk. — Gualtieri Tab. 108, fig. C. — Rumphius Tab. XII, fig. 1. — Encycl. méth. Zooph. Pl. 139, fig 2. — *Echinometra carinata* Bl. (jeune âge). — Les tubercules ambulacraires sont très gros jusqu'au sommet. Piquants courts et aplatis autour de la bouche, longs et tricarénés à la face supérieure.

Var. *Echinometra pugionifera* Desml. Tabl. syn. p. 266.

Ile Salomon (Hombron et Jacquinot), Ile de France (Desjardins). — Mus. Paris, Michelin.

hastifera Agass. Diffère de l'*Acrocl. trigonaria*, dont elle a le port et les piquants carénés, par la nudité des aires ambulacraires.

Sandwich (Eydoux et Souleyet). — Mus. Paris.

mammillata Agass. — *Echinometra mammillata* Lamk. — Gualtieri Tab. 108, fig. B. — Encycl. méth. Zooph. Pl. 138. — Les aires ambulacraires n'ont pas de gros tubercules à la face supérieure. Piquants gros, courts et cylindriques. — *Echinometra violacea* Bl. Variété à baguettes foncées. — *Echinometra coronata*. Variété à baguettes blanches.

Seychelles (Quoy et Gaymard), Ile de France (Desjardins), Guam, Philippines. — Mus. Paris, Michelin.

Var. minor : *Echinometra depressa* Bl.

Ile Salomon (Hombron et Jacquinot). Michelin.

Blainvillei Agass. — *Echinometra Blainvillei* Desml. Tabl. syn. p. 264. — Petite espèce plate, qui diffère de l'*Acrocl. mammillata*, par des aires ambulacraires encore plus nues, et par la longueur des baguettes qui sont cylindriques ou légèrement aplaties à l'extrémité.

Mer Rouge, îles Sandwich. — Mus. Paris.

XXXVII. PODOPHORA Agass.

Forme allongée. Test épais. Piquants en forme d'écussons polyédriques juxtaposés, comme des mosaïques, à la partie supérieure du test : en forme de massues plus ou moins comprimées sur le pourtour inférieur. Ambulacres très larges, surtout à la face inférieure. Tubercules imparfaitement mamelonnés ; il n'y en a que deux rangées sur les aires ambulacraires, tandis que les rangées interambulacraires sont nombreuses. Pores disposés en arcs de neuf à dix et même douze paires, qui se courbent autour des tubercules ambulacraires. Bouche grande non entaillée. Membrane buccale nue, à l'exception des dix écussons calcaires destinés aux tubes ambulacraires buccaux. Auricules grêles, à peine soudées. Appareil masticatoire de taille moyenne ; les compas sont tronqués transversalement ; les arcs transverses laissent apercevoir une petite gouttière pour la dent ; les dents elles-mêmes sont tronquées carrément avec une quille intérieure.

atrata Agass. — *Echinus atratus* Lamk. — Encycl. méth. Zooph. Pl. 140, fig. 1-4. — *Echinometra Quoyi* Bl. (jeune). — Teinte violette. Les piquants du pourtour inférieur sont cylindriques ou subcylindriques.

Seychelles (L. Rousseau). — Mus Paris.

pedifera Agass. — *Echinometra pedifera* Bl. — Les tubercules sont plus gros que dans le *P. atrata*. Teinte verdâtre. Piquants du bord inférieur aplatis.

Valparaiso (Favarger). — Mus. Paris, Neuchâtel.

(*La suite à un prochain cahier.*)

HISTOIRE DES MÉTAMORPHOSES DU SCATHOPSE NOIR DE GEOFFROY ;

Par M. LÉON DUFOUR.

Que sait-on sur les métamorphoses des Scathopses ? Rien ou moins que rien. Geoffroy, le fondateur de ce genre de Diptères, s'est borné à dire : « Les larves des Scathopses ressemblent à de petits Vers à anneaux et sans jambes..... La peau de la larve ne se durcit point pour former une coque, mais cette larve quitte sa peau et se convertit en une nymphe dans laquelle on découvre toutes les parties de l'Insecte parfait qui en doit sortir (1). » La première phrase est insignifiante, la seconde une erreur. Depuis plus de quatre-vingts ans on a répété plus ou moins littéralement cette pauvreté scientifique.

Les petits diptères orduriers, que Geoffroy appela pour cela *Scathopses*, sont placés à la fin de l'immense famille des Tipulaires ; ce genre est le dernier de la tribu des Tipulaires florales ; il fait le passage des *Némocères* de M. Macquart à ses *Bracho-*

(1) Geoffroy, *Hist. ins. Par.*, II, p. 544. — Cet auteur n'accompagne son texte d'aucune figure relative aux métamorphoses.

cères ; deux grandes divisions qui, d'après cet auteur, se partagent tout l'ordre des Diptères. Par cette position limitrophe, par ce poste de transition, ce genre a droit de nous intéresser à un haut degré, et j'ai saisi avec empressement l'occasion favorable d'en étudier les métamorphoses. Cette étude, qui m'a d'autant plus attaché que la petitesse de l'Insecte l'entourait de mille difficultés, a été pour moi un précieux enseignement dont je dois compte à la science. Elle m'a révélé deux faits curieux et nouveaux d'une application générale, l'un sur la compositon de la bouche de la larve, l'autre sur un mode particulier de métamorphose, où, dans le passage de la larve à la pupe, il s'opère une mue partielle.

Les larves des Scathopses pullulent dans les ordures, les décompositions végétales ou animales, les latrines, etc. J'ai trouvé abondamment celles du *Scathopse noir*, dont je vais donner l'histoire, dans la pourriture d'un gros ognon de cuisine, qu'au commencement d'août j'avais placé dans un bocal de verre clos où j'ai pu les observer à loisir.

Je suivrai dans cette exposition la marche que jai adoptée depuis longtemps.

§ 1. Larve. — *Larva apoda, cephala, antennata, elongata, depressa, lento grada; stigmatibus biparibus, anticis papillæformibus, posticis tubulosis ; abdominis segmentis utrinque brevissime unispinulosis; postico appendicibus binis villosis inarticulatis.* — *Long. 5. millim.* — *Hab. in putridis.*

Cette petite larve rampe avec lenteur dans sa pourriture. Elle est grêle, mais déprimée et un peu atténuée en avant et en arrière. On lui compte onze segments, tête non comprise, à peu près égaux entre eux. D'un blanchâtre uniforme en dessous, elle offre à sa région dorsale des bandes transversales obscures, quelquefois presque nulles, où le microscope décèle une fine et fugace villosité qui borde aussi les côtés du corps. Il n'est pas rare que le premier segment ou prothorax ait de chaque côté une tache carrée, les deux suivants une bande continue et les abdominaux cette bande en croissant. Un pinceau, une houppe de ce duvet s'observe aux angles antérieurs et postérieurs des segments ventraux. Une puissante lentille, après une préalable macération, permet de constater à ces angles une légère saillie, et de chaque côté des segments abdominaux seulement, sauf au dernier, une papille spinuleuse. Des figures rendent sensibles ces traits d'une exploration difficultueuse.

Tête distincte, ovale, petite, plus étroite que le prothorax, glabre, d'un roux pâle uniforme, d'une consistance subcornée, sans aucune trace d'yeux. De chaque côté une antenne bi-articulée

droite, subdiaphane, insérée au-dessous du bord, à premier article court et plus gros, à second grêle, roide, tronqué au bout.

Lorsqu'on étudie sous le microscope la larve vivante immergée ou modérément pressée entre deux lames de verre, on voit, à droite et à gauche du bout de la tête, s'agiter avec prestesse, paraître instantanément et disparaître, deux pièces cornées oblongues, un peu arquées, *mandibuliformes*, dont la nature et les attributions ont été l'objet de nombreuses et patientes investigations. C'est une question d'anatomie entomologique dont la solution avait à mes yeux une certaine valeur scientifique.

La position, la forme, la texture cornée de ces pièces me les avaient d'abord fait prendre pour des mandibules, mais leur analyse rigoureuse en a décidé autrement, comme on va le voir. Cette vélocité des mouvements ne s'observe point dans les mandibules ordinaires des Insectes, et l'ouverture, l'écartement de ces pièces, qui vont jusqu'à se déjeter un peu en dehors, faisaient supposer un mode d'articulation insolite. Indépendamment des mouvements latéraux, un œil attentif en saisissait aussi un de haut en bas. Malgré leur connivence vers l'axe fictif de la tête, je ne voyais pas les pointes de ces pièces mobiles se croiser, et lorsque celles-ci rentraient dans l'inaction, elles se cachaient, disparaissaient si complétement sous le test ou plan supérieur du crâne, qu'il était alors impossible d'en constater l'existence. Leur déploiement seul, pendant l'exercice actif de l'animal, les mettait en évidence.

Ces considérations avaient fortement ébranlé dans mon esprit ma première idée de mandibules. En faisant un appel à mes souvenirs, je ne doutai plus de la grande analogie, je dirai mieux, de l'identité de ces pièces avec celles plus vibratiles encore dont les larves du *Rhyphus* et du *Mycetobia* m'avaient fourni, il n'y avait pas longtemps, un exemple frappant. Le *Rhyphus* appartient, comme le *Scathopse*, au groupe des Tipulaires florales, et le *Mycetobia* à celui des Tipulaires fongicoles. Leurs larves cylindriques, filiformes, à reptation prompte et serpentine, vivent pareillement dans la pourriture végétale, dans la marmelade de l'ulcère de l'Orme. Réaumur a donné l'histoire des métamorphoses du premier de ces genres, et Lyonnet, dans son livre posthume, celle du second. J'ai moi-même fait de ces deux Insectes le sujet d'un mémoire, avec figures, qui n'a point encore vu le jour, quoique je l'aie livré il y a bientôt un an. J'aurai sans doute, dans l'intérêt de la science, à me féliciter de ce retard de publication. Dans ce Mémoire, j'ai désigné les pièces qui nous occupent sous le nom provisoire de *palpes*, et les deux célèbres auteurs précités les ont appelées *barbillons*, terme synonyme du

précédent. Elles m'ont paru bi-articulées dans le *Mycetobia*, ce qui m'avait surtout déterminé à les regarder comme des palpes. L'étude de celles du Scathopse me fait donc naître des scrupules sur cette dernière dénomination.

En variant à l'infini et sous toutes les faces mes recherches microscopiques sur une tête de moins de 1/2 millim. de longueur, je fus assez heureux pour découvrir au côté externe de la pièce mandibuliforme un stylet blanchâtre très différent d'un poil, et d'une texture analogue à celle de l'antenne. Je m'aperçus que ce stylet était entraîné dans tous les mouvements de cette pièce. Ce fut pour moi un trait de lumière. Je m'assurai bientôt que la prétendue mandibule était une véritable *mâchoire*. J'y reconnus, à son bord externe, un léger sinus où s'insérait le stylet blanchâtre, que je ne balançai pas à proclamer un *palpe maxillaire*. Celui-ci est capillaire, glabre, d'un seul article, comme le représente la figure. C'est là un palpe rudimentaire, car son inarticulation le rend peu propre aux fonctions ordinaires des palpes. Le lobe antérieur de la mâchoire est précisément cette pièce si mobile qui en imposait pour une mandibule. Il est corné, brun, terminé en pointe, son bord interne est garni, non pas de dents, mais de poils ou de soies. Seulement celles-ci, au lieu d'être plus ou moins entassées et crochues comme dans la plupart des mâchoires des autres Insectes, sont sur une seule série, peu nombreuses, distinctes et droites.

Je conclus de ces investigations que la larve du *Scathopse* (et sans doute celles du *Rhyphus* et du *Mycetobia*) n'a pas de *mandibules*, et que ce que l'on pourrait prendre pour telles sont positivement des *mâchoires*. Ces dernières rempliraient donc aussi les fonctions de mandibules. Dans une larve destinée à se nourrir d'une matière décomposée, molle et incohérente, on conçoit que le lobe pointu et corné de la mâchoire peut avoir cette double attribution. Toutefois l'absence de mandibules propres constitue, même dans les larves des Tipulaires, un fait négatif exceptionnel, qui deviendra sans doute l'occasion de recherches plus attentives sur ce point.

Entre ces mâchoires, la tête étant renversée, j'ai clairement vu une pièce molle, rétractile, qui s'avance parfois en museau un peu au-delà de la tête, c'est la *lèvre*. Son bout antérieur largement tronqué et comme bifide, est garni de soies courbées ou crochues, qui s'entrecroisent dans leur action pour diriger vers la bouche la pulpe alimentaire. J'avoue que j'ai été inhabile à saisir les *palpes labiaux*, dont je suppose l'existence au moins vestigiaire. Je crois avoir aussi constaté à la région supérieure de la tête un *labre* ou *chaperon* terminal, demi-circulaire.

Le dernier segment du corps, plus velu que les précédents,

présente deux plans différents, l'un antérieur convexe, l'autre postérieur déprimé. Je suis très porté à regarder ces deux plans comme l'indice de deux segments soudés ensemble, ce qui ferait alors le nombre normal de douze, qui est le plus répandu dans les larves des Tipulaires. Indépendamment des stigmates tubuleux, dont je parlerai bientôt, la partie déprimée de ce segment offre deux appendices oblongs, brunâtres, d'un seul article, velus, surtout à leur extrémité. L'anus est tout à fait inférieur.

Abordons maintenant les *stigmates* de notre larve. La considération du nombre, de la position, de la forme de ces orifices respiratoires a une grande valeur de classification pour les larves en général. Dans mes diverses publications, j'en ai fait ressortir l'importance, et j'en ai décrit et figuré un bon nombre qui n'avaient jamais été signalés, même dans le travail spécial de Sprengel. Dans la larve du Scathopse, il n'y a que deux paires de stigmates, l'une antérieure, l'autre postérieure.

Les stigmates antérieurs occupent les côtés du premier segment thoracique ou prothorax près de ses angles postérieurs. Ils se présentent sous la forme d'une simple papille cornée, saillante, droite. L'exiguïté de l'orifice qui termine cette papille, ou l'impuissance de mes verres amplifiants ne m'ont pas permis d'en reconnaître la forme et la structure. Mais j'ai plusieurs fois constaté, à travers la demi-pellucidité du tégument, la trachée simple qui s'y rend.

Les stigmates postérieurs, plus prononcés, plus longs que les précédents, sont tuberculeux, cylindriques, roides, brunâtres, glabres, tronqués au bout libre. Ils s'insèrent justement à la limite qui sépare les plans convexe et déprimé du dernier segment abdominal. Leur orifice, souvent béant, peut être facilement constaté, et le microscope fait voir à chacun de ses côtés un peu inférieurs un faisceau, une frange, ou mieux, un éventail de soies dirigées vers le point d'insertion du stigmate. Ces poils ont sans doute pour fonction de garantir la bouche respiratoire contre l'abord des corpuscules hétérogènes. La trachée, incluse dans le tube, s'aperçoit bien à travers les parois de celui-ci, et la figure que j'en donne dispense d'autres détails.

§ 2. Pupe. — *Pupa oblonga, subfusca, cylindroidea, subtus planiuscula; thorace antice depresso cum setis duabus bifurcatis asperulis; abdominis segmentis sex utrinque unispinulosis; appendicibus posticis depressis. — Long. 3 millim.*

Geoffroy s'en est certainement laissé imposer, il aura été dupe d'une méprise lorsqu'il a avancé que la larve du Scathopse, sur laquelle il ne nous donne aucun détail, se changeait en une *Nymphe nue*, c'est-à-dire non enfermée dans une coque. Il est très vrai-

semblable qu'il a pris pour la nymphe du Scathopse celle du *Rhyphus*, qui est effectivement une nymphe nue, habitant aussi les ordures. Si le second âge d'un insecte doit porter le nom de *Pupe*, lorsque la nymphe se trouve incluse dans une coque formée de la peau même de la larve, et qui ne décèle pas extérieurement les reliefs propres à une véritable nymphe emmaillotée, celui du Scathopse mérite à bon droit cette dénomination, car on reconnaît à sa pupe tous les traits principaux qui caractérisent le tégument de la larve.

Mais il se passe dans la transformation de la larve de notre petit diptère en pupe, un fait singulier, dont je n'avais pas jusqu'à ce jour constaté d'autre exemple, et je ne vois, ni dans le dernier ouvrage de Latreille (*Cours d'entomologie*), où il a exposé avec beaucoup de développement les métamorphoses, ni dans celui de M. Lacordaire (*Introduction à l'entomologie*), qui a traité à fond cette question, aucune modification de celles-ci qui puisse s'y rapporter. Voici en deux mots ce qui se passe dans cette transformation. L'abdomen de la larve n'éprouve aucune mue, car les spinules de ses segments se retrouvent encore plus prononcées dans ceux de la pupe, et les stigmates tubuleux du dernier segment, ainsi que les deux appendices intermédiaires s'y voient aussi, quoique moins distincts parce qu'ils n'y exercent aucune fonction. La tête même avec ses antennes se conserve encore dans la pupe, mais il est facile de se convaincre qu'elle est vide d'organes, et que le crâne, ou enveloppe cornée, survit seul. Le thorax (ou du moins ses deux premiers segments) subit un changement remarquable. Le prothorax forme une dépression, un plan déclive, tandis que le mésothorax offre deux légères convexités que sépare une suture médiane, destinée à se dessouder à la naissance du diptère. Précisément sur la ligne qui unit le prothorax au mésothorax, s'improvise de chaque côté une soie cornée noirâtre, profondément fourchue, dont les branches présentent à la loupe des aspérités, et au microscope des dents épineuses qui en garnissent les deux côtés. Ce serait donc là une *mue partielle*, une décortication exclusivement bornée aux deux premiers segments du thorax. Or, cette mue partielle ne saurait laisser dans mon esprit le plus léger doute, car dans deux individus qui touchaient au terme de cette transformation, j'ai positivement trouvé, encore adhérents à la pupe confirmée, les lambeaux de la dépouille thoracique de la larve, et j'ai distinctement reconnu dans ces lambeaux les stigmates antérieurs papilliformes du premier âge.

Avant l'éclosion du diptère, j'ai souvent trouvé le crâne détaché, disparu, et alors aussi le prothorax est plus incliné, plus effacé, de manière que le bout antérieur de la pupe, quoique dans son

intégrité, paraissait tronqué, et que les soies fourchues débordaient davantage. Une figure rend cet état sensible.

Cette modification de pupe avec mue partielle, cet organisme de transition dans un genre de diptères qui, dans le cadre de la classification, termine le grand embranchement des *Némocères*, et devient ainsi le chaînon entre ceux-ci et les *Brachocères* qui, eux, ont en général une pupe légitime, constituent un fait précieux qu'il importait d'enregistrer dans l'intérêt de l'échelle diptérologique.

Cette soie fourchue que je dis improvisée, parce qu'il n'existe rien de semblable dans la larve, et qu'elle pousse en quelque sorte pendant le travail de la métamorphose, est certainement l'analogue de semblables productions, mais plus simples, qui s'observent dans un assez grand nombre de pupes et dont j'ai publié plusieurs exemples. J'ai prouvé que dans les pupes des *Phora* elles constituent une forme insolite de stigmates, puisque j'ai pu mettre en évidence les trachées qui s'y introduisent. Il est permis de s'étayer de l'analogie pour attribuer un acte respiratoire aux soies fourchues de la pupe du Scathopse. Jusqu'à ce jour je n'en avais pas vu ainsi divisées en deux filets divergents à spinules distiques; mais dans un mémoire récemment présenté à la Société entomologique et destiné à ses Annales, j'ai fait connaître dans la pupe singulière de l'*Aulacigaster rufitarsis* une improvisation de deux longues soies simples, ciliées des deux côtés.

Pour subir sa transformation en pupe, la larve du Scathopse quitte l'ordure où elle était plongée et va se fixer à sec et immobile sur les corps du voisinage, chez moi sur les parois du bocal. Au réveil de l'insecte ailé, à l'heure de sa naissance, le prothorax se déchire, et le mésathorax s'éraille plus ou moins à la suture médiane. Il reste alors, ou simplement une large fente ou une vaste troncature caverneuse, au bord supérieur de laquelle les soies fourchues demeurent en place, ce qui prouve qu'elles n'ont pas leur insertion sur le prothorax comme les stigmates antérieurs dans la forme de larve, et que ce n'est point une simple dégénération ou mutation de ces stigmates primitifs, mais bien une création nouvelle, un organe improvisé.

Il va sans dire qu'une véritable nymphe emmaillottée existe dans la coque de la pupe, mais jamais je n'ai trouvé à l'ouverture d'évasion les restes de la tunique nymphale, comme on en voit si souvent dans d'autres pupes. Cette tunique demeure adhérente dans toute la cavité de la pupe.

§ 3. INSECTE AILÉ. — *Scathopse nigra*, Geoffr., *Ins. Par.*, II, p, 545. — Scathopse noir. — *S. fulvitarsis?* Macq. *Hist. Dipt.*, I, p. 181.

Atra, glabra, immaculata; alis albis; tarsis haud raro obscure piceis. — Long. 2-3 millim. — Hab. in putridis.

Je ne vois pas ce qui a pu autoriser Latreille, Fabricius et Meigen (entraînés peut-être les uns par les autres) à regarder le *Scathopse noir* de Geoffroy, comme synonyme de la *Tipula notata*, Lin., et de la *Tipule des Latrines*, De G. Je ne doute pas que cette dernière ne soit la *Notata*, Lin., puisque De Géer signale les taches du corselet et de l'abdomen. Mais l'historien des insectes de Paris ne dit rien, absolument rien de ces taches, et son épithète nominative de *Nigra* semble entraîner leur absence rendue explicite dans la description où il dit que son Scathopse est d'un noir foncé et brillant. M. Macquart, qui, dans son *Histoire naturelle des Diptères*, a jeté une si vive lumière sur la classification de cet ordre difficile d'Insectes, a cru prudent de s'abstenir de la citation de Geoffroy, et son silence est l'improbation implicite de la synonymie des trois auteurs précités dont les ouvrages lui sont si familiers.

La taille de l'espèce de Geoffroy est tout à fait celle de la nôtre. Le mâle, un peu plus petit que la femelle, est remarquable par la configuration du dernier segment dorsal de l'abdomen. Ce segment se prolonge au milieu en une pointe obtuse assez longue, velue, inclinée vers l'anus et séparée à droite et à gauche par une grande échancrure des angles postérieurs qui se terminent en pointe.

Le *S. nigra*, Meig., (Dipt. Eur., I., p. 300) plus petit que le nôtre, en diffère surtout par des ailes transparentes. J'ai de fortes raisons de présumer que le *S. fulvitarsis*, Macq., que l'auteur a reçu de Bordeaux, est identique au nôtre.

Note. — Mon mémoire était rédigé et je le disposais à une prochaine publication, lorsque mon ami, M. Edouard Perris, dont le talent observateur est dès longtemps haut placé dans mon esprit, m'écrivit qu'il avait envoyé à la Société entomologique de France un travail (non encore publié) sur les métamorphoses du *Scathopse punctata*, Meig. Il eut même l'obligeance de me communiquer la minute de son écrit avec ses croquis.

La coïncidence, non concertée, de nos recherches sur deux espèces différentes d'un genre de diptères, dont l'histoire des divers âges de la vie était ignorée, et méritait à plus d'un titre, comme je l'ai dit, d'être mise en lumière, est on ne peut plus profitable à la science, et si je n'étais pas intéressé dans la question, je dirais que c'est une double conquête pour elle.

Le contrôle des faits, quand il s'agit d'animaux dont l'exiguïté et le genre de vie s'accompagnent de tant de difficultés d'exploration, peut devenir la pierre de touche de la vérité. C'est dans cette conviction, et pour donner en même temps plus d'autorité à mon mémoire, que je vais jeter un coup d'œil d'analyse comparative sur le manuscrit de M. Perris.

La forme et la composition générales de la larve du *S. punctata*, sont absolument celles du *S. nigra*. M. Perris a commis, je pense, une méprise en disant que le *labre* est cilié et s'avance en museau. Ces traits sont évidemment ceux de la *lèvre* de notre espèce, et ils se trouvent confirmés par ce que dit M. Perris de ses mouvements dirigés vers la bouche. Or, un véritable *labre* ou *chaperon*, qui termine en avant le tégument corné de la tête, ne saurait exécuter un semblable mouvement, tandis que la *lèvre* se comporte ainsi dans sa protraction et sa rétraction. Il a aussi donné le nom de *mandibules* à ce que j'ai appelé, et que je crois être des *mâchoires*, ainsi que le prouve surabondamment, je pense, ma dissertation sur ce

point. La méprise était facile et j'ai confessé que je l'avais moi-même commise d'abord.

Je n'ai point observé sur la tête du *Nigra*, les empreintes que signale M. Perris sur celle du *Punctata*, et notre espèce n'a pas sur les segments du corps, les six traits roussâtres qui caractérisent ceux de la sienne. Ce sont là sans doute des traits spécifiques, ainsi que peut-être les spinules latérales de l'abdomen dont M. Perris ne parle point.

La portion déprimée du segment terminal de l'abdomen n'aurait pas dans le *Punctata* les deux appendices bruns qui ne manquent jamais dans le *Nigra*. Je consentirais difficilement à croire que l'absence d'un trait aussi organique, aussi constitutionnel ne fût qu'un simple signe spécifique négatif. Je suis parfaitement d'accord avec M. Perris sur le nombre, la forme et la position des stigmates tant de la larve que de la pupe.

Il avait aussi remarqué, sans l'avoir explicitement désignée, la mue partielle, la mue exclusivement thoracique qui s'opère lors de la transformation de la larve et dont j'ai longuement parlé. M. Perris ne prononce pour ce second âge que le nom de *Nymphe*, et j'ai employé celui de *Pupe*. Il y a donc de la différence entre nous sur la manière d'envisager la métamorphose de la larve. Je ne reviendrai pas sur ce que j'ai exposé dans mon mémoire pour justifier le terme de pupe. Seulement il faudrait, dans la rigueur de l'acception, se servir du nom de *semi-pupe*.

M. Perris dit que la nymphe lui apparut avec tous les traits extérieurs de l'insecte parfait. Mais cette assertion ne doit s'entendre que de la nymphe incluse, que cet observateur a su mettre à nu en la dépouillant, par un habile grattage, de son enveloppe extérieure, en opérant ainsi une difficultueuse énucléation. J'armai de nouveau mon œil d'une lentille plus scrupuleuse, plus exigeante, et je me mis à étudier des pupes que précisément je tenais en réserve. Parmi celles-ci, il s'en trouva de parfaitement nettes et, à cause de cela, très favorables à cette investigation.

Dans mon mémoire je m'étais borné à constater les lambeaux tégumentaires détachés de la région dorsale du corselet, comme preuve irréfragable de la mue partielle ou thoracique, et j'avais négligé d'en explorer la région inférieure. Cette fois, mieux avisé, je braquai mes instruments optiques sur cette dernière région, et j'y reconnus, à ma vive satisfaction, une sorte de plastron comme échancré en arrière, où je parvins à voir ou entrevoir des traces superficielles et fugaces de reliefs linéaires dont il serait fort hasardé, même à un œil pratique, d'assigner la destination. Mais n'importe, je constatai là une ébauche, un simulacre partiel de ce qui s'observe dans les véritables *chrysalides*, et je remercie mon ami M. Perris de m'avoir mis à même, par sa communication, de révéler un fait nouveau qui vient imprimer à la mue thoracique le sceau d'une confirmation définitive.

Ainsi, le vague des linéaments si superficiellement sculptés du plastron sous-thoracique de la semi-pupe du Scathopse noir, tout énigmatique qu'il peut paraître, a une valeur scientifique positive, quand il s'agit de ce petit organisme de diptère contigu aux deux grandes divisions de l'ordre, auxquelles il semble partager des concessions dans le but de prouver la marche graduelle des créations.

EXPLICATION DES FIGURES.

PLANCHE 17.

Fig. 1. Larve grossie du *Scathopse nigra*, représentée à dessein un peu penchée. — *a*, tête où l'on voit le labre, les antennes, les mâchoires ouvertes. — *b,b*, stigmates antérieurs. — *c,c*, spinules qui s'insèrent aux bords du tégument inférieur des segments abdominaux. La larve a été dessinée penchée, pour mettre ces spinules en évidence d'un côté. — *d,d*, stigmates postérieurs tubuleux. — *e*, les deux appendices du dernier segment de l'abdomen

Fig. 2. Mesure de la longueur naturelle de la larve.

Fig. 3. Deux segments de l'abdomen vus par leur face inférieure. — *a,a,a,a,a,a*, les houppes de duvet des angles de ces segments. — *b,b,b,b*, les spinules de ceux-ci.
Fig. 4. Tête vue par dessous. — *a,a* les mâchoires avec les palpes maxillaires. — *b*, la lèvre avec les soies courbes terminales. — *c,c*, antennes.
Fig. 5. Un stigmate postérieur isolé. — *a*, trachée de ce stigmate, se dévidant à un bout. — *b,b*, franges de poils du bout de ce stigmate.
Fig. 6. Un des appendices isolé du dernier segment de l'abdomen.
Fig. 7. Pupe dépourvue de la tête et presque du prothorax.
Fig. 8. Pupe récemment transformée. — *a*, tête ou plutôt crâne persistant de la larve. — *b,b*, stigmates fourchus improvisés lors de la métamorphose. — *c,c*, prothorax déprimé et déclive. — *d,d*, mésothorax. — *e,e*, spinules des segments abdominaux. — *f,f*, stigmates postérieurs déprimés.
Fig. 9. Mesure de la longueur naturelle de la pupe.
Fig. 10. Un stigmate fourchu isolé, avec ses aspérités spinuleuses.
Fig. 11. Pupe vue par sa face inférieure. — *a,a*, plastron ou ébauche de maillot avec des reliefs rudimentaires. — *b*, anus. — *c,c*, stigmates postérieurs plus distincts que dans d'autres pupes.

(Les autres figures de cette planche se rapportent à deux Mémoires de M. Léon Dufour, qui paraîtront dans le cahier prochain.)

TABLE DES MATIÈRES

CONTENUES DANS CE VOLUME.

ANATOMIE ET PHYSIOLOGIE.

ANIMAUX VERTÉBRÉS.

ANIMAUX ANNELÉS.

MOLLUSQUES.

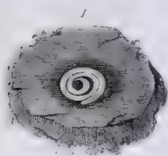
ZOOPHYTES.

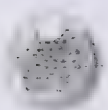
TABLE DES MATIÈRES PAR NOMS D'AUTEURS.

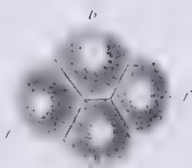
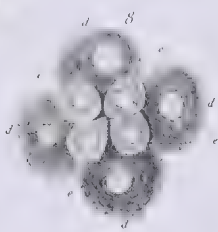
TABLE DES PLANCHES

RELATIVES AUX MÉMOIRES CONTENUS DANS CE VOLUME.

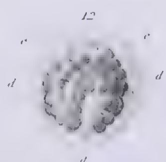
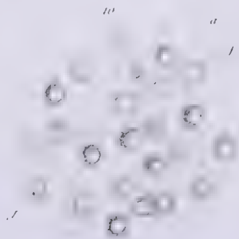
FIN DU SIXIÈME VOLUME.





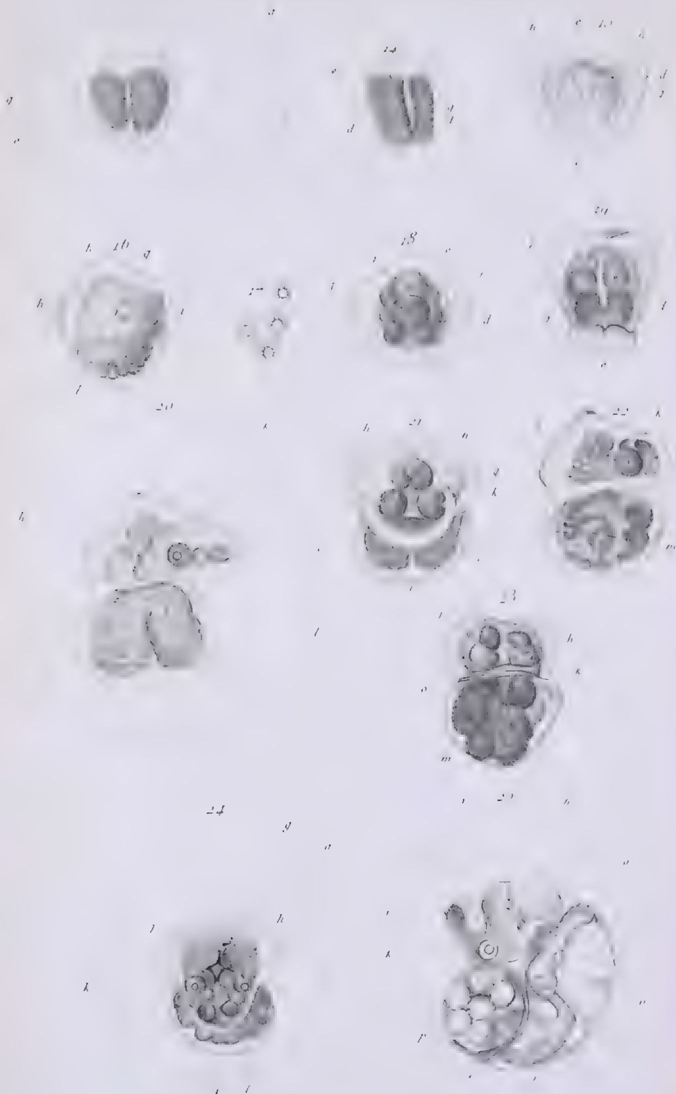






Embryogénie de l'Actéon

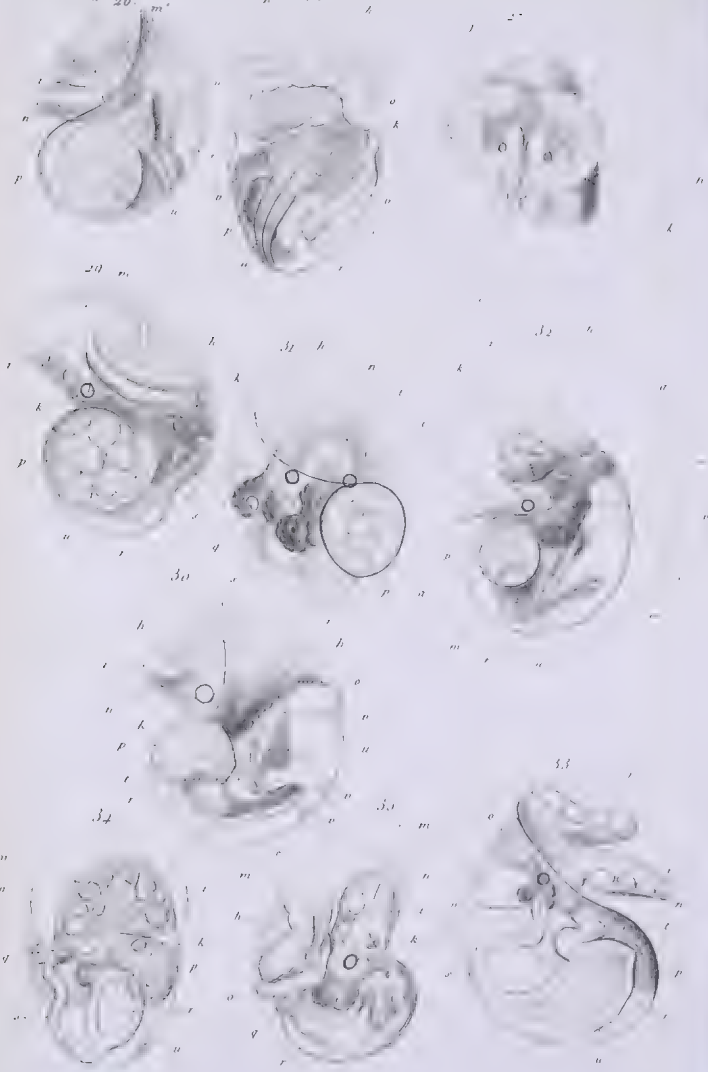
C. Vogt del. N. Remond imp.



Embryogénie de l'Actéon.

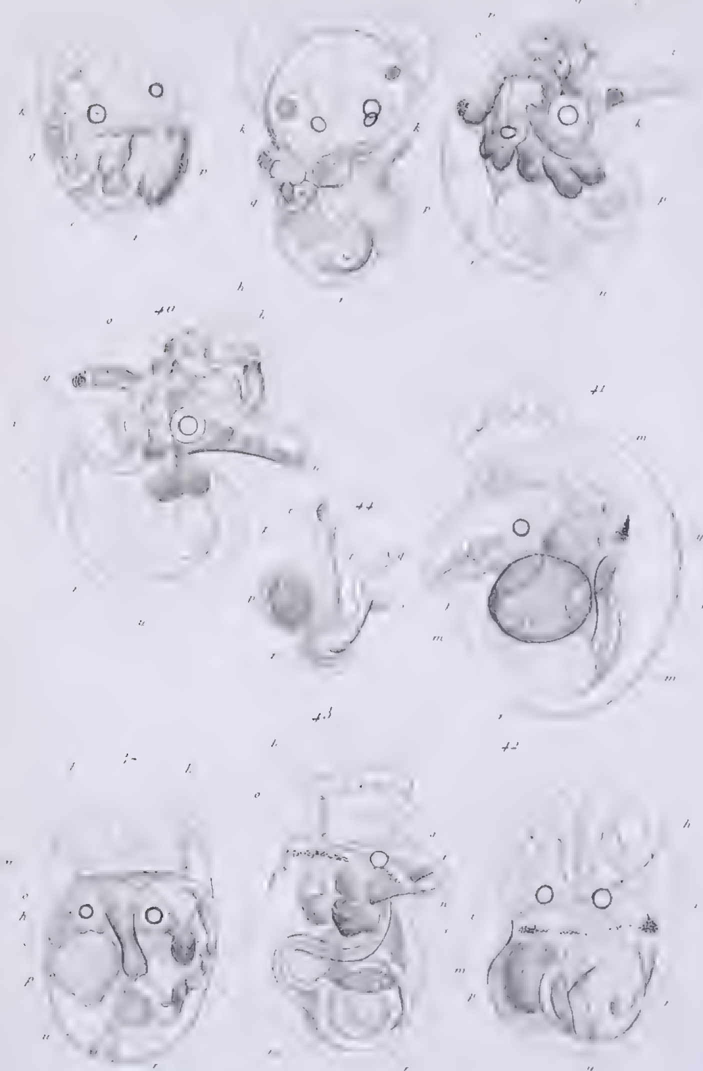
C. Vogt del.

N. Rémond imp.



Embryogénie de l'Actéon.

C. Vogt del.
V. Remond imp.



Embryogénie de l'Actéon

C. Vogt del.

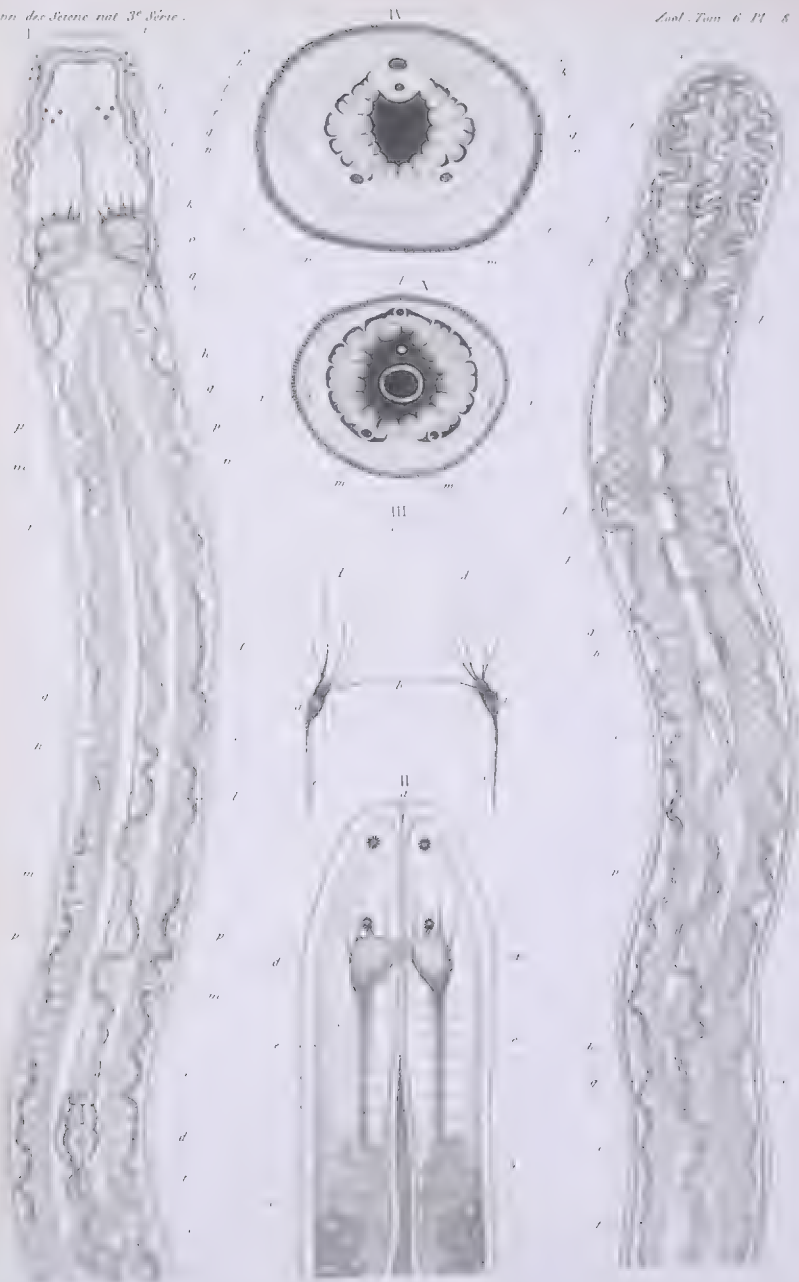
[illegible] apillaires [illegible]



Développement des Nerfs et des Muscles

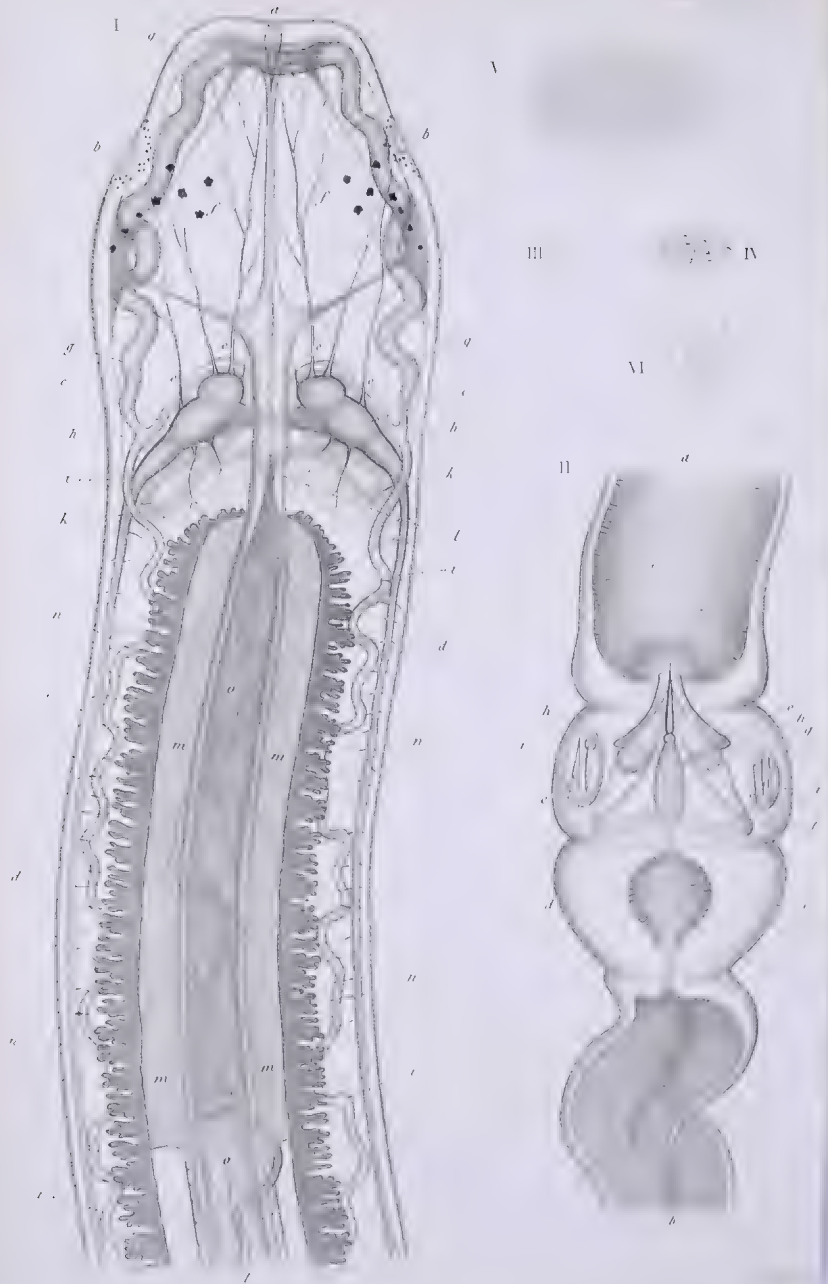


Développement des Nerfs



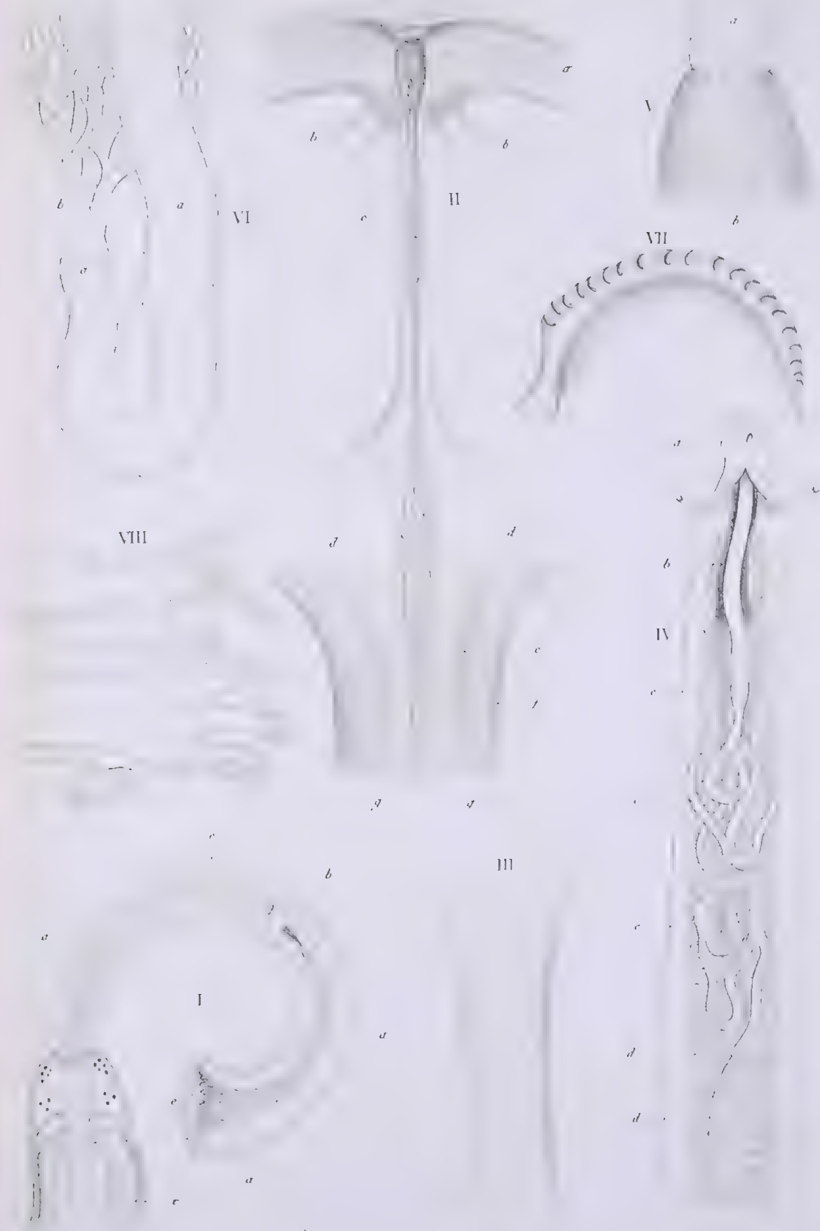
Organisation des Némertiens.

De Q. del. N. Rémond imp.



Mr Q. del.

Organisation des Nemertiens.



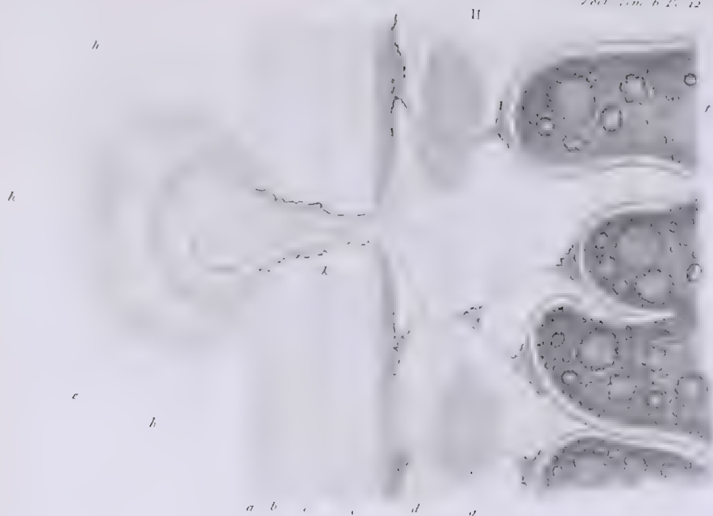
Organisation des Némertes.

N. Rémond imp.   Bourgeois



Organisation des Némertes

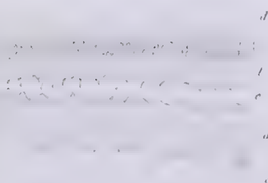
II



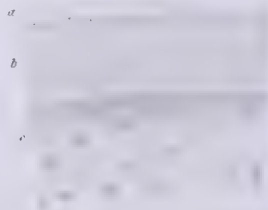
I



III.



IV.



De Q. del

Bourgeois sc.

Organisation des Némertiens

N. Remond imp.

I

II

III

IX

IV

VIII

V

VII

VI

Organisation des Némertiens.

N. Remond imp.







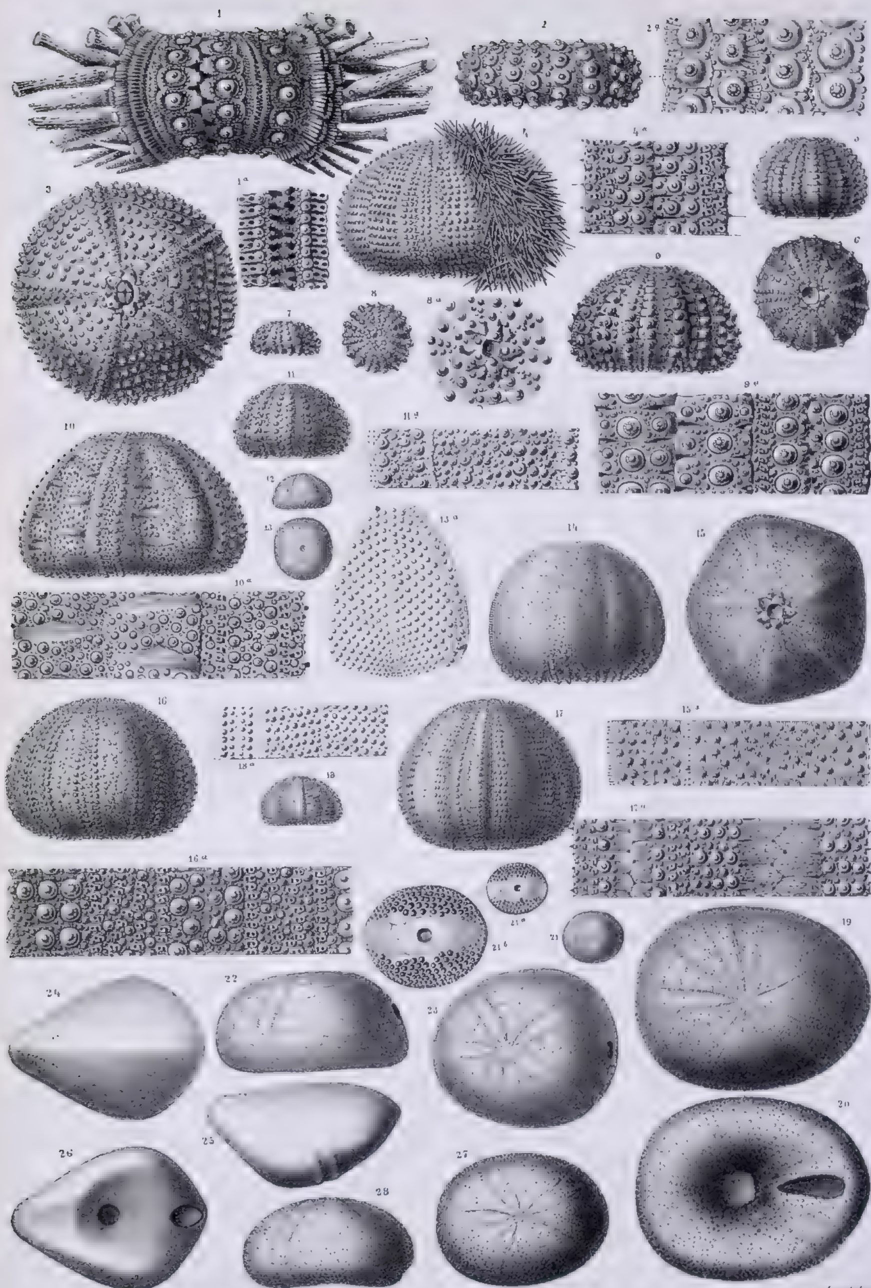






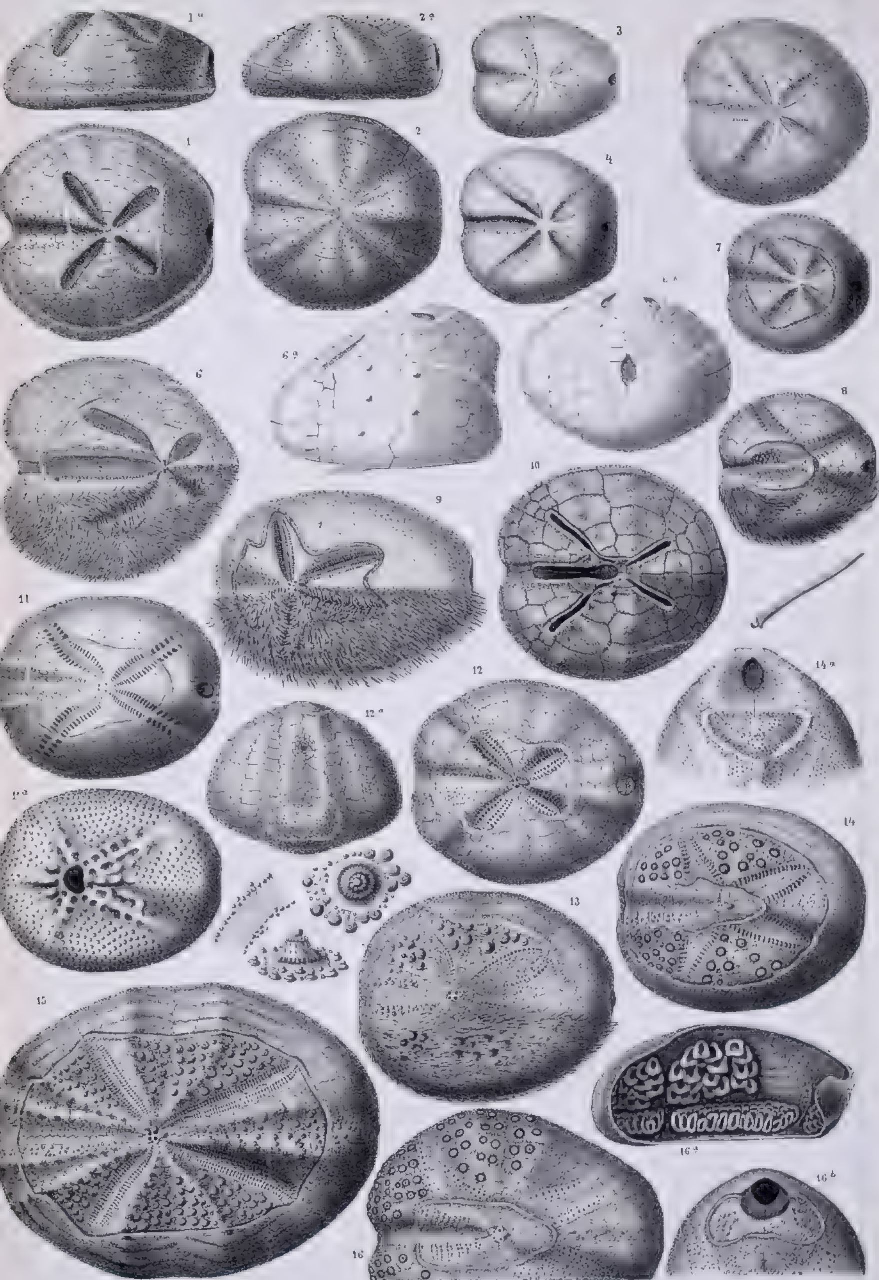


Organisation des Némertiens



Imp Lebas Arc

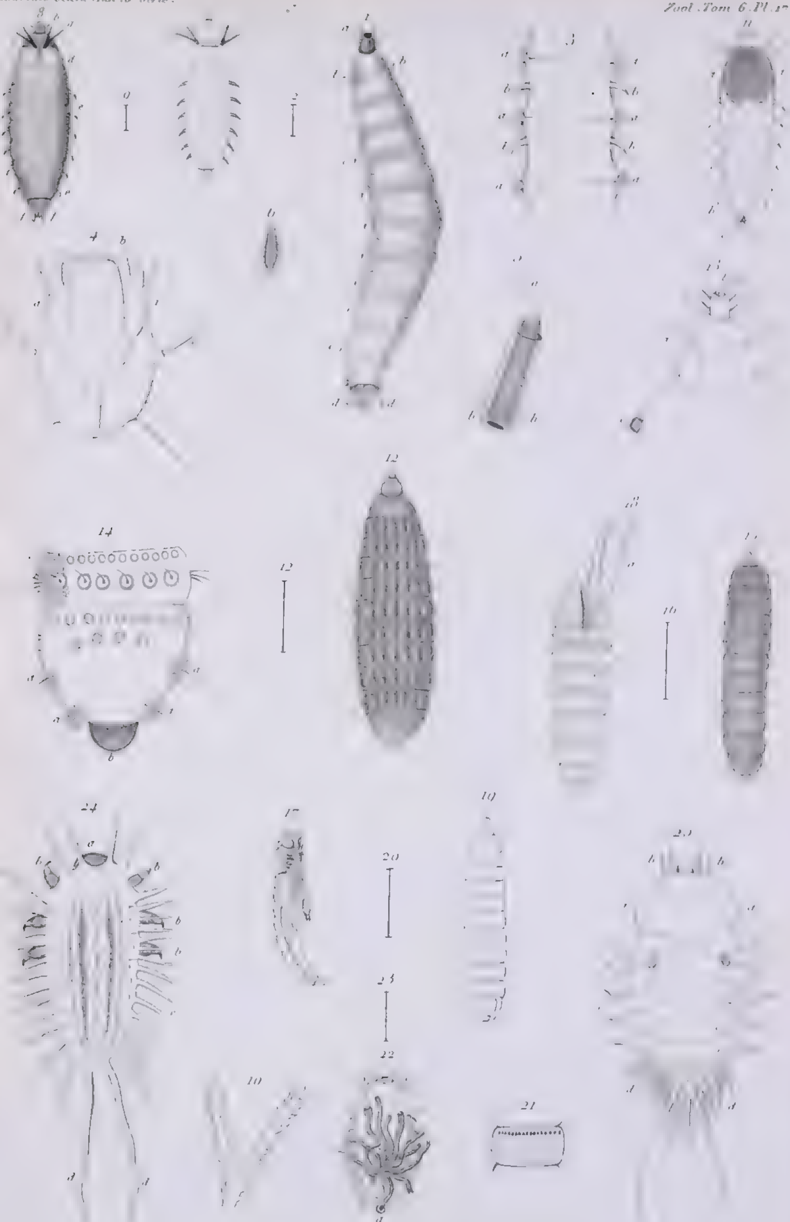
Echinides vivants et fossiles



de la Harpe 5o

Dess et lith d'après nature par Dickmann

(Agassiz et Desor)



1 – 11. *Métamorphoses du* Scathopse nigra
12 – 21. *Métamorphoses du* Subula citripes.
22 – 25. *Métamorphoses du* Cassida maculata.

